



FUNDAÇÃO UNIVERSIDADE FEDERAL DE RONDÔNIA - UNIR
CAMPUS DE JI-PARANÁ-RO
DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICA E ESTATÍSTICA - DME
LICENCIATURA EM MATEMÁTICA

ORIDES DOS SANTOS SOARES JÚNIOR

**UMA ANÁLISE TEÓRICA SOBRE AS POSSIBILIDADES DO USO DO SOFTWARE
COMPUTACIONAL GEOGEBRA NO ENSINO E APRENDIZAGEM DE GRÁFICOS DE
FUNÇÕES TRIGONOMÉTRICAS**

Ji-Paraná – RO
Julho de 2017

ORIDES DOS SANTOS SOARES JÚNIOR

**UMA ANÁLISE TEÓRICA SOBRE AS POSSIBILIDADES DO USO DO SOFTWARE
COMPUTACIONAL GEOGEBRA NO ENSINO E APRENDIZAGEM DE GRÁFICOS
DE FUNÇÕES TRIGONOMÉTRICAS**

Trabalho de Conclusão de Curso (TCC),
submetido ao Departamento de
Matemática e Estatística – DME, da
Universidade Federal de Rondônia –
UNIR, *Campus* de Ji-Paraná-RO, como
parte dos requisitos para obtenção do
título de Licenciado em Matemática, sob
a orientação do Prof. Dr. Marlos Gomes
de Albuquerque.

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação
Fundação Universidade Federal de Rondônia
Gerada automaticamente mediante informações fornecidas pelo(a) autor(a)

S676a Soares Júnior, Orides dos Santos.

Uma análise teórica sobre as possibilidades do uso do software computacional GeoGebra no ensino e aprendizagem de gráficos de funções trigonométricas / Orides dos Santos Soares Júnior. -- Ji-Paraná, RO, 2017.

49 f. : il.

Orientador(a): Prof. Dr. Marlos Gomes de Albuquerque

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Matemática) - Fundação Universidade Federal de Rondônia

1. Tecnologias de Informação e Comunicação. 2. Ensino de Matemática. 3. Funções Trigonométricas. 4. GeoGebra. I. Albuquerque, Marlos Gomes de. II. Título.

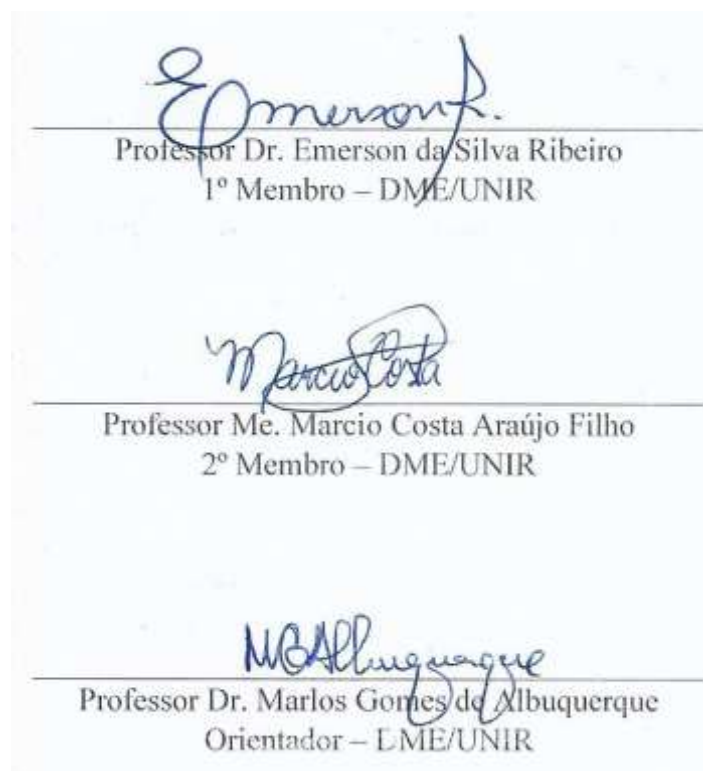
CDU 51:004.4

ORIDES DOS SANTOS SOARES JÚNIOR

UMA ANÁLISE, À LUZ DE ALGUNS TEÓRICOS, ACERCA DAS POSSIBILIDADES DO USO DE SOFTWARES EDUCACIONAIS PARA O ENSINO E APRENDIZAGEM DE MATEMÁTICA: O CASO DO SOFTWARE GEOGEBRA PARA A COMPREENSÃO DOS GRÁFICOS DAS FUNÇÕES TRIGONOMÉTRICAS

Este Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) foi julgado adequado como parte dos requisitos para obtenção do título de **Licenciado em Matemática** e teve o parecer final como **APROVADO** no dia 17 de julho de 2017, pelo Departamento de Matemática e Estatística (DME), da Universidade Federal de Rondônia, Campus de Ji-Paraná, através de Banca Examinadora.

Banca Examinadora:



Dedicado com amor à minha mãe, Ivone Marlene Soares,
minha principal inspiração,
Simplesmente por tudo!

AGRADECIMENTOS

A Deus e Nossa Senhora;

À minha mãe, principalmente pela paciência, pelo auxílio e a compreensão em todos os momentos;

Ao meu irmão por me incentivar a voltar e concluir o curso;

Aos meus amigos verdadeiros, que não me abandonaram nos piores momentos;

Ao Professor Dr. Marlos Gomes de Albuquerque que aceitou me orientar e auxiliou para que este trabalho fosse possível;

Aos meus colegas de faculdade, que estiveram comigo nesta jornada;

Aos professores no qual tive oportunidade de ser aluno, pelos conhecimentos transmitidos;

Aos colegas do PIBID, pela interação e trocas de experiências;

Aos meus professores supervisores de estágio das escolas Júlio Guerra e Juscelino Kubitschek, pela paciência e incentivo;

À autora Joanne Kathleen Rowling por escrever Harry Potter e me fazer gostar de literatura, contribuindo para minha capacidade de leitura, escrita, criatividade e fantasia;

Às bandas de Rock N'Roll por fornecerem trilhas sonoras para cada momento de minha vida;

A todos que acreditaram em mim, verdadeiramente.

EPÍGRAFE

“Em pouco tempo, não teremos mais que escolher nos conectar à internet, pois todos permaneceremos *on-line* para poder viver, não utilizando a internet apenas como entretenimento que rouba parte do nosso tempo. Ela estará conosco o tempo todo e em todos os lugares, não sendo mais restritas a *tablets*, celulares ou *laptops*.” (SARAIVA, 2016, p.12)

RESUMO

SOARES JÚNIOR, Orides dos Santos. *Uma análise teórica sobre as possibilidades do uso do software computacional GeoGebra no ensino e aprendizagem de gráficos de funções trigonométricas*. 2017. 49f. Monografia (Licenciatura em Matemática) – Departamento de Matemática e Estatística, Universidade Federal de Rondônia (UNIR), Ji-Paraná.

Este trabalho consistiu em analisar, com base nos estudos e pesquisas de alguns teóricos, as potencialidades do uso de softwares educacionais para o ensino e aprendizagem de Matemática, dando um tratamento específico para a construção de gráficos de funções trigonométricas por meio do software GeoGebra, assunto que normalmente deixa os alunos confusos e atordoados por não entenderem as transformações que estas funções apresentam. Trata-se de uma pesquisa de abordagem bibliográfica e qualitativa, onde teve como base diversas fontes de pesquisa como publicações científicas e livros, bem como mostrou a perspectiva a partir da visão pessoal do autor e sua vivência de iniciação à docência enquanto acadêmico. Os exemplos mostrados em imagens foram, em sua maioria, desenvolvidos pelo próprio autor. É destacado aqui que o não uso dos recursos tecnológicos não se atribui apenas aos professores, mas também à falta de investimentos. Ao final, foi possível chegar, dentre outras conclusões, de que deveria haver mais investimentos por parte do Poder Público em formação profissional e tecnológica para que os docentes possam trabalhar seus conteúdos utilizando os vários recursos tecnológicos, especialmente os computacionais que são o foco deste trabalho.

Palavras-chave: Tecnologias de Informação e Comunicação, Ensino de Matemática, Funções Trigonométricas, GeoGebra.

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Exemplos de softwares computacionais para o ensino de Matemática.....	26
--	----

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - GeoGebra	27
Figura 2 - Cabri Géomètre II	28
Figura 3 - Maple	28
Figura 4 - Winplot	29
Figura 5 - Graphmatica.....	29
Figura 6 - SuperLOGO	30
Figura 7 - Microsoft Excel.....	31
Figura 8 - Função Seno.....	35
Figura 9 - Ponto Função Seno	35
Figura 10 - Função Cosseno	36
Figura 11 - Ponto Função Cosseno.....	36
Figura 12 - Função Tangente.....	37
Figura 13 - Ponto Função Tangente	37
Figura 14 - Função Cotangente	38
Figura 15 - Função Secante	39
Figura 16 - Função Cossecante.....	39
Figura 17 - Função Seno ($x/2$).....	40
Figura 18 - Função Secante [$3\text{-sec}(x)$]	41

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO.....	11
CAPÍTULO I – PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS	16
1.1. Classificação da Pesquisa	16
1.2. Fontes de Pesquisa	17
1.3. Análise das Publicações.....	17
1.4. Produção dos exemplos	18
CAPÍTULO II - REFLEXÕES SOBRE O USO DAS TECNOLOGIAS EDUCACIONAIS	19
2.1. Conceitos sobre tecnologias educacionais em geral	19
2.2. Aspectos gerais sobre o uso de tecnologias computacionais nas escolas	21
2.3. Projetos de formação de professores e suas contribuições	22
CAPÍTULO III – POSSIBILIDADES DO USO DAS TECNOLOGIAS COMPUTACIONAIS NA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA	25
3.1 Softwares Educativos.....	26
CAPÍTULO IV - O ENSINO E APRENDIZAGEM DE MATEMÁTICA COM O AUXÍLIO DO SOFTWARE COMPUTACIONAL GEOGEBRA PARA ENSINAR OS GRÁFICOS DAS FUNÇÕES TRIGONOMÉTRICAS	32
4.1. O GeoGebra	32
4.2. Breve conceito de Trigonometria.....	33
4.3 Breve conceito de Funções Trigonométricas	34
4.3.1. Função Seno	35
4.3.2. Função Cosseno.....	36
4.3.3. Função Tangente	37
4.3.4. Função Cotangente.....	38
4.3.5 Função Secante.....	39
4.3.6. Função Cossecante	39
4.4. Considerações Gerais sobre a utilização do GeoGebra no ensino das Funções Trigonométricas	40
CONSIDERAÇÕES FINAIS	43
REFERÊNCIAS	46

INTRODUÇÃO

As tecnologias, a exemplo o computador, que possibilitam acesso à internet, são consideradas meios de comunicação, informação e expressão e se tornaram essenciais no cotidiano das pessoas, pois afetaram todos os setores econômicos, o mercado de trabalho, áreas educacionais e as culturas sociais. O uso de tecnologias, principalmente a internet, em todas as esferas da sociedade vem ganhando espaço, tendo transformado as relações humanas.

Desta forma, no setor educacional, onde podemos encontrar uma diversidade cronológica, sendo composta de algumas estruturas escolares do Século XIX, profissionais do Século XX e alunos do Século XXI, os educadores devem considerar os recursos informáticos e tecnológicos como mecanismos que auxiliem no processo de ensino e aprendizagem, possibilitando uma maior interação na relação dos professores com os alunos. O uso de tecnologias educacionais é visto como uma estratégia de ensino, pois ajuda na abordagem dos conteúdos que normalmente são transmitidos apenas com aulas expositivas, utilizando somente a lousa e o livro didático, característica do ensino tradicionalista.

Podemos destacar que os cursos de Licenciaturas pouco inserem em seu currículo, o uso de computadores na formação inicial de professores, considerando ainda a baixa carga horária das aulas, em que nem sempre os professores encontram espaços para explorar de forma abrangente o que a matriz curricular estabelece e também a falta de formação continuada e tempo para a preparação das atividades, que influenciam para se ter um uso reduzido dos recursos disponíveis ou até mesmo a opção de não os usar. Leva-se também em conta que os docentes acabam encontrando dificuldades na aplicação dos conteúdos, especialmente disciplinas como a Matemática, pois alguns alunos não conseguem compreender o que está sendo abordado. Nesse sentido, o uso de tecnologias como ferramenta pedagógica surge como aliado aos processos educacionais.

Diante deste cenário, entendemos que o sistema de ensino de Matemática necessita ser reformulado, pois, há alguns anos novas tendências vêm ganhando espaço e se mostrando fortes ferramentas pedagógicas para os professores dessa disciplina, porém quando nos referimos a computadores e softwares educativos, alguns professores se mostram relutantes, por alegarem falta de tempo para preparação das aulas ou mesmo pelo fato de não demonstrarem domínio das ferramentas computacionais.

Como formando no curso de Licenciatura em Matemática, já tendo adquirido uma breve experiência na atividade docente através da participação no Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID) e tendo realizado o Estágio Supervisionado em escolas públicas, tive uma noção de como a disciplina de Matemática, sendo aplicada no método clássico, com aulas expositivas, apenas utilizando o quadro e o livro didático, não tem se mostrado a forma mais adequada de atrair a atenção dos alunos e incentivá-los ao aprendizado desta disciplina. Falta algo que possa vir como instrumento mediador entre o ensino e o aprendizado e que mostre ao aluno a real importância de aprender Matemática.

Partindo desse pressuposto, emergiu o interesse pela realização desta pesquisa, com a intenção de conhecer o conteúdo das obras de teóricos e pesquisadores sobre os recursos computacionais que permitem aplicar os conteúdos matemáticos de forma motivadora, que incentive um envolvimento maior dos alunos com esta matéria. Optou-se por focar em softwares que permitem maior relação da prática com o que se deseja ensinar, enfatizando o uso do GeoGebra para o ensino dos gráficos das funções trigonométricas. Após cursar a disciplina de Tecnologias Educacionais Aplicadas ao Ensino da Matemática (TEA-EM), no 5º período do curso de Licenciatura em Matemática, pude ter um primeiro contato com algumas tecnologias educacionais e a forma como utilizá-las, isso fez com que eu percebesse que esses recursos se mostram eficazes para se utilizar no ensino de Matemática.

Na Universidade Federal de Rondônia (UNIR), campus de Ji-Paraná, alguns acadêmicos já exploraram o presente tema em seus Trabalhos de Conclusão de Curso (TCC's), destaco a pesquisa de Ewerton Rodrigues de Andrade (Andrade, 2011), Daiana do Carmo de Oliveira (Oliveira, 2015) e Luan Endlich Panizzi (Panizzi, 2016).

Andrade (2011) buscou analisar os conteúdos de um livro didático de Matemática para o Ensino Médio em que os autores abordam as Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC's) relacionando-as com a Matemática. O autor buscou em livros, artigos, leis concernentes à educação, entre outros, para tomá-los como embasamento teórico e realizar sua pesquisa, tendo concluído que o livro analisado não apresentou, suficientemente, relação entre os conteúdos matemáticos e as tecnologias, mostrando-se insuficiente no auxílio ao professor de Matemática que se propõe a utilizar tecnologias em sala de aula.

Oliveira (2015) em sua monografia teve como objetivo investigar a utilização dos laboratórios de informática pelos professores de Matemática nas escolas de Ji-

Paraná-RO, para auxiliar no processo de ensino e aprendizagem de seus alunos. O embasamento teórico da autora foi em pesquisadores sobre as Tecnologias na Educação e seu trabalho foi desenvolvido através da aplicação de um questionário sobre a utilização dos laboratórios de informática pelos professores participantes da pesquisa. A autora concluiu que os professores veem a utilização dos laboratórios como distante, de modo que outras tecnologias têm surgido e tomado espaço e também pelo fato do processo de informatização das escolas não ter acompanhado o avanço da tecnologia em geral.

Panizzi (2016) buscou investigar o processo de ensino e aprendizagem dos acadêmicos do 4º período deste curso de Licenciatura em Matemática, relativo ao uso do software GeoGebra na disciplina de Cálculo Diferencial. O autor coletou seus dados através da aplicação de um questionário, avaliação de aprendizagem e um seminário e concluiu que softwares educacionais colaboram para o enriquecimento da aprendizagem de Matemática. Verificou também que o software GeoGebra contribuiu grandemente para se trabalhar conceitos de Cálculo Diferencial.

O presente trabalho se diferencia das três pesquisas citadas anteriormente, em especial da investigação realizada por Panizzi (2016), por se caracterizar como uma investigação reflexiva do próprio autor, devido à sua vivência de iniciação à docência experiencial, por meio da atuação no PIBID e Estágio Supervisionado, onde se verificou a insuficiência de métodos inovadores e recursos para o ensino da disciplina de Matemática. Podendo então este trabalho, ser considerado uma análise referente à aprendizagem de Matemática através de softwares computacionais.

O desenvolvimento dessa pesquisa foi fundamentado analisando estudos e trabalhos de teóricos e pesquisadores que levantaram dados e hipóteses acerca do tema em questão, tendo eles argumentado sobre os benefícios do uso de recursos tecnológicos, principalmente computacionais para o ensino de Matemática e como podem influenciar os alunos a se interessar pelos conteúdos. São citados alguns dos principais projetos governamentais de incentivo à formação de professores para atuarem com os recursos disponíveis. Veremos também exemplos da utilização do software gratuito GeoGebra para a construção dos gráficos das funções trigonométricas, onde, através do aplicativo é possível se ter uma maior visualização do comportamento gráfico dessas funções, destacando que não será mostrada a forma de utilização do aplicativo como um tutorial, mas a análise de implementação de alguns casos específicos.

Com as informações até aqui apresentadas, o trabalho mostra seu caráter de relevância. Para que seja desenvolvida essa investigação, buscamos responder o seguinte problema central de pesquisa: De que maneira os softwares educacionais, em específico, o software GeoGebra, podem contribuir com o ensino e a aprendizagem dos gráficos das funções trigonométricas?

Buscando responder a este questionamento, o presente trabalho tem como objetivo analisar, fundamentado nos trabalhos científicos de alguns teóricos, as possibilidades do uso de softwares educacionais para o ensino e aprendizagem de matemática e contribuição do software GeoGebra para a compreensão dos gráficos das funções trigonométricas, estando estruturado da seguinte maneira:

O Capítulo I - Procedimentos metodológicos - permeou pela forma em que as informações foram levantadas e também a classificação em que se enquadra essa pesquisa.

No Capítulo II – Reflexões Sobre o uso das Tecnologias Educacionais – é evidenciado o conceito de tecnologias educacionais, trazendo considerações pessoais e é abordada a questão do pouco uso dos laboratórios de informática nas escolas públicas da rede básica, em seguida são enfatizados alguns dos mais importantes programas governamentais de formação de professores que foram realizados, visando contribuir para a evolução do processo de ensino e aprendizagem através das Tecnologias Computacionais, tomando como base opiniões de pesquisadores e teóricos como: Litto (1996), Ramos (2012), Nascimento & Reis (2007), Tedesco (2004), Valente (2003), Paraná (2008) e Teixeira (2011), Tajra (2008), Grzesuik (2008), Valente (1999), Nascimento (2007), Moraes (1993), Borba & Penteado (2005) e Silva (2012). O capítulo enfatiza também a importância do uso das TIC's e as preocupações relativas a essa nova metodologia de ensino.

No Capítulo III – Possibilidades do uso das Tecnologias Computacionais na Educação Matemática – é destacado o emprego de softwares computacionais nas aulas de Matemática, considerando trabalhos de pesquisadores que vivenciaram experiências de tal metodologia de ensino. Foram citados exemplos de softwares matemáticos que podem colaborar para o ensino da disciplina e tendo como referência autores como D'Ambrósio (1999), Albuquerque (2000), Papert (1994) e Valente (1995).

No Capítulo IV – O ensino e aprendizagem de matemática com o auxílio do software computacional GeoGebra para ensinar os gráficos das funções trigonométricas – é mostrada uma breve apresentação do software GeoGebra e a introdução aos

conceitos relacionados a Trigonometria, mostrando os gráficos das Funções Seno, Cosseno, Tangente, Cotangente, Secante e Cossecante através de imagens construídas pelo autor por meio do software GeoGebra. Os pesquisadores citados são: Bacelar Junior (2013), Youssef, Soares e Fernandes (2005), Dante (2009) e (2012), Youssef e Fernandes (1993), Iezzi (1977) e as Orientações Curriculares para o Ensino Médio (2006).

Nas considerações finais foram enfatizadas as reflexões sobre a realização do trabalho e as conclusões do que foi apresentado nos capítulos anteriores.

CAPÍTULO I – PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Neste capítulo, serão explorados os métodos de pesquisa utilizados neste trabalho, onde possui elementos que se caracterizam como uma Pesquisa Bibliográfica e outros que se classificam como uma Pesquisa de cunho Qualitativo.

1.1. Classificação da Pesquisa

Para os capítulos I e II, tendo em vista analisar estudos científicos de teóricos e pesquisadores sobre o tema Tecnologias na Educação, optou-se pela metodologia da pesquisa bibliográfica, que é definida como “aquela que se realiza a partir do registro disponível, decorrente de pesquisas anteriores em documentos impressos como livros, artigos, teses, etc.” (SEVERINO, 2007, p.122), de modo que podemos também incluir ao acervo de pesquisa, artigos publicados em anais de eventos, revistas, periódicos e outros, baseando-se “fundamentalmente no manuseio de obras literárias, quer impressas, quer capturadas via Internet” (FURASTÉ, 2008, p.33). Marconi e Lakatos (2007) ainda defendem que a pesquisa bibliográfica tem como objetivo colocar o leitor em contato com tudo o que foi filmado, dito ou escrito sobre determinado assunto. Desta forma, a pesquisa bibliográfica não é simplesmente uma repetição do que já foi publicado e sim uma análise de toda essa leitura disponível, de forma que haja uma complementação do que os autores referenciados defendem e chegando a conclusões próprias e inovadoras. O método bibliográfico pode ser considerado um dos mais importantes, pois serve como base para outros trabalhos tanto na jornada acadêmica, quanto na carreira de docente e pesquisador.

Para os capítulos III e IV, onde foi explorado o objeto central da pesquisa que são os softwares computacionais, optou-se pela abordagem Qualitativa, pois,

Os aspectos essenciais da pesquisa qualitativa consistem na escolha adequada de métodos e teorias convenientes; no reconhecimento e análise de diferentes perspectivas; nas reflexões dos pesquisadores a respeito de suas pesquisas como parte do processo de produção de conhecimento; e na variedade de abordagens e métodos (FLICK, 2009, p.23).

Seguindo essa perspectiva, entende-se que o pesquisador qualitativo deve, utilizando um olhar crítico, buscar dados relevantes para que possa desenvolver conceitos e ideias acerca de informações encontradas em dados fornecidos por outros

pesquisadores, ao contrário da pesquisa quantitativa onde iria coletar dados para comprovar teorias e hipóteses com base em dados estatísticos ou índices que podem ser comparados ao longo do tempo.

1.2. Fontes de Pesquisa

O recurso principal da pesquisa deste trabalho foi a Internet, onde foram feitas várias consultas em plataformas de buscas, em que foi possível encontrar sites de eventos, em sua grande maioria, com temáticas educacionais que continham acervos das publicações, sendo artigos, monografias, resumos expandidos, dissertações e teses dos pesquisadores aqui citados. Essas publicações também serviram como suporte para se tomar conhecimento de livros e outras obras de teóricos que trouxeram suas contribuições para esta temática. Foi utilizada também, como fonte de busca para leitura e conhecimento, o site dos periódicos da Capes, que possui uma infinidade de publicações relacionadas a diversos temas e que colabora potencialmente para a pesquisa acadêmica. Ao todo, foram cerca de 90 publicações analisadas, sendo que várias delas, por não contribuírem de maneira significativa com o tema do trabalho, não foram tomadas como referências.

Como recurso secundário, foram utilizados os poucos livros físicos que tratam sobre o tema proposto, disponíveis na biblioteca da Universidade Federal de Rondônia (UNIR), *Campus* de Ji-Paraná, bem como outros livros fornecidos por empréstimo de amigos e também do acervo pessoal do autor deste trabalho. Ao todo foram cerca de 20 livros analisados, sendo que alguns foram descartados das possibilidades de pesquisa por não contribuírem de forma relevante à proposta deste trabalho.

1.3. Análise das Publicações

Após a coleta das publicações, foi feito um fichamento para se determinar quais citações e fragmentos dos textos seriam utilizados nesta monografia, podendo destacar que nem tudo o que constava nesse fichamento contribuiu para o trabalho, por não se

encaixarem no contexto do desenvolvimento dessa pesquisa, portanto foram desconsiderados, mas não deixaram de atribuir conhecimento para o autor.

Com as citações e fragmentos escolhidos, iniciou-se o processo de escrita da monografia, considerando aspectos importantes sobre Tecnologias Educacionais, como definições de Tecnologia, programas governamentais de incentivo à formação docente com ênfase na utilização das TIC's, considerações sobre o uso dos recursos tecnológicos para a disciplina de Matemática e uma utilização prática de um software para auxiliar no ensino das Funções Trigonométricas, exemplo esses, produzidos pelo próprio autor no software escolhido para a experiência. Toda essa produção do trabalho, foi com base no texto dos teóricos selecionados no fichamento.

1.4. Produção dos exemplos

Os exemplos foram produzidos utilizando os softwares citados, um a um, no capítulo III, visando apenas demonstrar uma aplicação na prática dessas ferramentas computacionais. A produção de cada caso foi feita utilizando as diversas ferramentas disponíveis nos softwares, exceto para o software Maple, onde o exemplo mostrado foi coletado na internet. Após concluídos os exemplos, foi utilizada a função *Print Screen*, presente nos teclados dos computadores e que gera uma imagem congelada da tela aberta no computador e pode ser salva utilizando aplicativos editores de imagem, neste caso, foi usado o Microsoft Paint, onde as imagens foram salvas em formato comum de imagem e, posteriormente, inseridas neste trabalho.

No capítulo IV, foi utilizado exclusivamente o software GeoGebra, buscando esboçar os gráficos das Funções Trigonométricas básicas, para este processo, apenas foi inserida a função na caixa de texto de entrada, o aplicativo reconheceu e apresentou em sua tela a representação do gráfico da função inserida. Após este processo o gráfico foi personalizado pelo autor, utilizando as funções disponíveis no GeoGebra e a imagem foi salva também utilizando a função *Print Screen*.

CAPÍTULO II - REFLEXÕES SOBRE O USO DAS TECNOLOGIAS EDUCACIONAIS

As inovações e os avanços tecnológicos presentes no mundo atual, fazem com que surjam necessidades adaptativas em praticamente todas as áreas, como comerciais, industriais e até educacionais. Tecnologia pode ser conceituada, de maneira ampla, como qualquer artefato, método ou técnica criado pelo homem para tornar seu trabalho mais leve, sua locomoção e sua comunicação mais fáceis, ou simplesmente sua vida mais agradável e divertida.

2.1. Conceitos sobre tecnologias educacionais em geral

Notavelmente, muitas escolas públicas da Educação Básica e seus corpos docentes se baseiam em metodologias tradicionais de ensino, neste sentido Litto (1996) afirma que:

O atual sistema educacional é como um espelho do sistema industrial de massa, onde os alunos passam de uma série a outra, numa sequência de matérias padronizadas como se fosse uma linha de montagem industrial. Os conhecimentos acumulados são despejados em suas cabeças; alunos com maior capacidade para absorção de fatos e comportamento submisso são colocados em uma trilha mais veloz, enquanto outros são colocados na trilha de velocidade mediana. (1996, p.85)

Percebe-se então, que é necessária uma revisão de métodos, bem como inovar esse atual sistema mecanizado. Sendo assim, o uso das Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC's) surge como tendência para quebrar esse estigma. As escolas públicas, em sua grande maioria, possuem um laboratório de informática com computadores à disposição, que poderia ser usado no processo de ensino e aprendizagem e também relacionar as aplicações práticas com conteúdos vistos em sala de aula. Entretanto, a existência desses ambientes não significa que estão sendo utilizados frequentemente, pois esses laboratórios são usados por alguns professores apenas para aulas especiais, o que estaria contrariando, por exemplo, as Diretrizes Curriculares Nacionais de Educação para o Ensino Médio que determina:

Concretamente, o projeto político-pedagógico das unidades escolares que ofertam o Ensino Médio deve considerar: VIII – utilização de diferentes mídias como processo de dinamização dos ambientes de aprendizagem e construção de novos saberes. (BRASIL, 2011, p.38).

A proposta então, é que o educador procure utilizar mais os meios tecnológicos oferecidos pela escola, como os laboratórios de informática e também as mídias que os

alunos já estão ambientados, como por exemplo, seus próprios aparelhos de celular e, como propõe Ramos (2012), explorá-las para a construção de novos conhecimentos.

Pode-se notar que é comum muitos alunos possuírem *smartphones* de última geração, *tablets*, calculadoras, entre outros dispositivos e, é normal que queiram utilizá-los durante as aulas, porém, isso tem sido para outras finalidades, como mostra Ramos (2012, p. 03) levantando o problema de que “aparelhos eletrônicos em sala de aula são um convite à distração durante as aulas, pois são utilizados em excesso por muitos alunos e muitas vezes prejudicam o aprendizado”. Devemos então elencar a possibilidade dos professores utilizarem esses recursos para ensinar e aplicar aqueles conteúdos que desejam transmitir, buscando uma forma de reduzir essas distrações. Isso nos leva a pensar: O que devemos considerar como tecnologias educacionais? Essas tecnologias podem realmente contribuir para o ensino e aprendizagem ou é algo ilusório?

Ramos (2012, p.04) define tecnologia da seguinte forma: “A palavra tecnologia é de origem grega: *tekne* e significa: arte, técnica ou ofício. Já a palavra *logos* significa: conjunto de saberes”. Fica claro então que as tecnologias de modo geral vêm para facilitar a vida humana, modificando o meio onde vivem e sua cultura. Já as tecnologias educacionais são técnicas, métodos, dispositivos e procedimentos específicos para melhorar os processos na educação e a forma de transmitir conhecimento. No ponto de vista de Nascimento & Reis (2007):

O conceito de tecnologia educacional pode ser enunciado como o conjunto de procedimentos (técnicas) que visam ‘facilitar’ os processos de ensino e aprendizagem com a utilização de meios (instrumentais, simbólicos ou organizadores) e suas consequentes transformações culturais. (2007, p.39)

Sendo assim, servem de base para grandes transformações, produzindo certa pressão por parte dos meios culturais e sociais, tornando necessária uma revisão das metodologias e recursos educacionais atuais. Nesse sentido, Tedesco (2004) ressalta que:

A incorporação de novas tecnologias à educação deveria ser considerada como parte de uma estratégia global de política educativa e, ainda que [...] as estratégias devem considerar, de forma prioritária, os professores, uma vez que [...] as novas tecnologias modificam significativamente o papel do professor no processo de aprendizagem e as pesquisas disponíveis não indicam caminhos claros para enfrentar o desafio da formação e do desempenho docente nesse novo contexto”. (2004, p. 11)

Pode-se considerar então, que o uso da informática é uma necessidade multissetorial e que a escola tem a missão de preparar os alunos e professores para essa realidade. Chiofi & Oliveira (2014) mostram que não é difícil perceber que no contexto

escolar, muitos profissionais que atuam principalmente na Educação Básica não têm acesso ou conhecimento para o uso de ferramentas tecnológicas, seja por falta de formação ou até medo e insegurança para o uso. Valente (2003) levanta esse aspecto observando que os professores, juntamente com as ações educacionais que são centradas neles, devem ser mudadas, pois a educação não deve ser um repositório de informações e conteúdos, mas deve ser uma nova forma de aprender e interagir, mediada pela tecnologia.

Utilizar tecnologias educacionais aumentaria então, o poder pedagógico do educador, pois “O trabalho com as mídias tecnológicas insere diversas formas de ensinar e aprender, e valoriza o processo de produção de conhecimentos” (PARANÁ, 2008, p. 66) e, também ampliaria, potencializaria e diversificaria seus métodos, pois o leva a explorar novos universos e informações, fazendo com que os educandos se apropriem de habilidades fundamentais para a construção do aprendizado e se tornem cidadãos aptos para atuar nessa sociedade de constantes inovações. Ademais,

O uso de toda uma gama de ferramentas dentro do contexto de sala de aula objetiva aumentar a motivação, tanto de professores quanto de alunos, já que possibilita uma interação diferenciada, mais constante, na medida em que amplia as possibilidades de contato entre educandos e educadores, não mais restrito apenas ao ambiente escolar (TEIXEIRA, 2011, p. 161).

Com essa variedade de benefícios que as TIC's proporcionam ao educador, fica evidente que realmente contribuem para o processo de ensino e aprendizagem, não sendo algo ilusório ou utópico como muitos pensam, mas tornando possível o planejamento de aulas mais prazerosas e interativas.

2.2. Aspectos gerais sobre o uso de tecnologias computacionais nas escolas

Retomando a questão sobre as escolas possuírem Laboratórios de Informática munidos de computadores com acesso à internet, discutiremos aspectos sobre alguns recursos computacionais e a contribuição que trazem à educação. Podemos destacar que é importante a utilização desses recursos no processo educacional e é dever da escola:

Oferecer aos seus alunos a possibilidade do uso dessa ferramenta tão presente em nosso cotidiano seja para fins de pesquisa, para produção de materiais dos projetos educacionais, para a profissionalização dos alunos ou para outras finalidades. Não oferecer acesso a essa nova tecnologia é omitir o contexto histórico, sociocultural e econômico vivenciado pelos educadores e educandos. (TAJRA 2008, p.13)

Portanto, no contexto escolar, a informática serve tanto para dinamizar os conhecimentos adquiridos pelos educandos durante as aulas em sala de aula, quanto para a inclusão digital de alunos e professores, favorecendo a educação pois,

O uso do computador na educação, ajudado pelos avanços da tecnologia, conduz suas virtudes em direção à melhoria do processo de ensino-aprendizagem. Sua utilização deve ser planejada, visando coerência com estratégias, métodos e técnicas de ensino, aproveitando suas qualidades de potencial. (GRZESIUK, 2008, p.10).

Então, o educador deve sempre refletir sobre as práticas pedagógicas a serem adotadas, mesmo que se torne necessária a participação em cursos de formação continuada.

2.3. Projetos de formação de professores e suas contribuições

Entendemos que “a questão da formação do professor mostra-se de fundamental importância no processo de introdução das tecnologias na educação, exigindo soluções inovadoras e novas abordagens que fundamentam os cursos de formação” (VALENTE, 1999, p.19). Dessa forma contribuindo para que o educador dê suporte ao aluno ao aplicar atividades com o computador. Partindo desta ideia podemos levantar as seguintes questões: Os educadores estão preparados para lidar com tecnologias computacionais? Houve incentivos por parte do governo, oferecendo formação continuada para os profissionais da educação?

Segundo Valente (1999), a formação de professores na área de tecnologias na educação, vem acontecendo desde 1983, ano em que foram realizadas as primeiras experiências do uso do computador como ferramenta educacional, através do projeto Educação e Computador (EDUCOM), que foi o primeiro e principal projeto público a tratar de tecnologia educacional, tendo sua proposta surgida no 1º Seminário Nacional de Informática na Educação realizado na Universidade de Brasília (UnB) em 1981 e consistia em promover a formação de profissionais para atuarem nos diversos centros de tecnologia educativa dos sistemas estaduais e municipais de educação. Valente (1999) ressalta ainda que os Subprojetos EDUCOM, implantados em cinco universidades públicas brasileiras, renderam resultados significativos que incentivaram várias estratégias governamentais de desenvolvimento e utilização das tecnologias computacionais na educação e na sociedade em geral e suas contribuições foram importantes e decisivas para a criação e o desenvolvimento de uma cultura nacional de

uso de computadores na educação, especialmente voltada para realidade da escola pública brasileira.

Após o encerramento do projeto EDUCOM, outros projetos que tratavam de informática na educação foram surgindo, como o Programa Nacional de Informática Educativa (PRONINFE), instituído em 1989, que tinha por finalidade:

Desenvolver a informática educativa no Brasil, através de projetos e atividades, articulados e convergentes, apoiados em fundamentação pedagógica sólida e atualizada, de modo a assegurar a unidade política, técnica e científica imprescindível ao êxito dos esforços e investimentos envolvidos. (NASCIMENTO, 2007, p.25)

Em outras palavras, o PRONINFE visava incentivar a capacitação contínua e permanente de professores, técnicos e pesquisadores no domínio dos recursos computacionais para a educação, “contribuindo especialmente para a criação de laboratórios e centros para a formação de professores” (BORBA & PENTEADO, 2005, p. 10). Temos ainda, segundo Moraes (1993), que em 1991 o Ministério da Educação aprovou o 1º Plano de Ação Integrada (PLANINFE) que se estendeu de 1991 até 1993, conceituando que:

O PLANINFE, assim como o PRONINFE, destacava como não poderia deixar de ocorrer, a necessidade de um forte programa de formação de professores, acreditando que as mudanças só deveriam ocorrer se estivessem amparadas em profundidade por um forte programa de capacitação de recursos humanos. (MORAES, 1993, p.26)

O PRONINFE e o PLANINFE foram projetos de incentivo à formação de professores, tendo como parcerias, as Universidades, as Secretarias, as escolas técnicas e também empresas como o Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial (SENAI) e o Serviço Nacional de Aprendizagem Comercial (SENAC).

Esses programas eram voltados para a formação continuada e permanente de professores, como aborda Moraes (1993), utilizando-se de três abordagens principais, sendo: o ensino para o domínio das tecnologias computacionais presentes em ambientes educacionais voltados para a pesquisa; o uso do computador nas atividades docentes, nos parâmetros curriculares estabelecidos, na integração, na consolidação e na ampliação das pesquisas; e também se fazia presente na socialização de conhecimentos e experiências.

A partir das experiências com esses projetos realizados, Borba & Penteado (2005) trazem que em 1997 foi criado pelo governo brasileiro um dos mais importantes projetos de inclusão tecnológica nas escolas, o Programa Nacional de Informática na Educação (PROINFO), em vigor até os dias atuais, que é definido pelo Ministério da Educação como:

Um programa educacional com o objetivo de promover o uso pedagógico da informática na rede pública de educação básica. O programa leva às escolas computadores, recursos digitais e conteúdos educacionais. Em contrapartida, estados, Distrito Federal e municípios devem garantir a estrutura adequada para receber os laboratórios e capacitar os educadores para uso das máquinas e tecnologias. (MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO, 2017)

O objetivo do PROINFO é “estimular e dar suporte para a introdução de tecnologia informática nas escolas do nível fundamental e médio de todo país” (BORBA & PENTEADO, 2005, p.10) e vem como ferramenta de enriquecimento pedagógico no ensino público.

Partindo dessas ideias, foi criado pela Lei nº 12.249, de 14 de junho de 2010, o Projeto Um Computador por Aluno (PROUCA), que tem como objetivo a inclusão digital pedagógica das escolas públicas e foi implantado para intensificar as tecnologias de informação e comunicação (TIC's) nas escolas, fornecendo um *laptop* de baixo custo, pronto a acessar redes *wireless* de internet, que favorece a utilização dos recursos digitais para promover o ensino e a aprendizagem em diversas áreas do conhecimento.

O equipamento adquirido contém sistema operacional específico e características físicas que facilitam o uso e garantem a segurança dos estudantes e foi desenvolvido especialmente para uso no ambiente escolar. (FUNDO NACIONAL DE DESENVOLVIMENTO DA EDUCAÇÃO, 2017)

Esse projeto colabora para uma nova cultura de educação através de Tecnologias Computacionais, atualizando conceitos pedagógicos e mantendo componentes curriculares necessários para a formação básica dos educandos, porém um pouco diferente dos que são abordados nos atuais laboratórios de informática já existentes nas escolas, haja vista que “A situação de um computador por aluno diferencia-se da metodologia utilizada nos laboratórios de informática, que trabalha com uma máquina para muitos, ou seja, no PROUCA cada aluno da escola tem um computador à sua disposição”. (SILVA, 2012, p.15)

CAPÍTULO III – POSSIBILIDADES DO USO DAS TECNOLOGIAS COMPUTACIONAIS NA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA

A Matemática está presente em praticamente todos os meios sociais, principalmente em uma era em que todos em algum momento têm contato com algum tipo de tecnologia. De fato, “ao longo da evolução da humanidade, Matemática e tecnologia se desenvolveram em íntima associação, numa relação que poderíamos dizer simbiótica” (D’AMBRÓSIO, 1999, p.160), portanto, o ensino dessa disciplina não deve ser menosprezado, tratado como desnecessário ou feito apenas por ser obrigatório nos currículos, ou realizado visando uma minoria. Infelizmente a realidade que podemos perceber, é que o ensino de Matemática tem sido realizado da mesma forma comum, conteudista e tradicional nas escolas, nesse sentido Albuquerque (2000) levanta que:

De fato, a disciplina matemática é apresentada de forma desinteressante. A transmissão de fatos e de conceitos apresentados como verdades absolutas e incontestáveis, como um corpo de conhecimento congelado ao longo dos séculos, não pode responder a curiosidade dos jovens nem à própria dinâmica de construção do conhecimento. O atual ensino de matemática não possibilita a cada indivíduo conseguir seu potencial criativo. (2000, p.03)

Potencial criativo este que se faz muito importante na formação do cidadão e na melhoria das realizações humanas. Papert (1994) destaca que o ensino de matemática, pode liberar-se da pedagogia do treinamento e voltar-se para a formação do homem enquanto ser pensante e criador. Para este processo, inserir as TIC’s no processo de ensino da Matemática pode facilitar o aprendizado, pois é notório que o uso dessas ferramentas se tornou indispensável na construção do conhecimento do aluno e conquistou espaço em todas as áreas científicas por tornar a mente mais liberta, permitindo interações ou revendo com mais agilidade diversos tipos de informação, de forma que,

A tecnologia entendida como convergência do saber (ciência) e do fazer (técnica), e a matemática são intrínsecas à busca solidária do sobreviver e de transcender. A geração do conhecimento matemático não pode, portanto ser dissociada da tecnologia disponível. (D’AMBRÓSIO, 1999, p.159)

Desta forma, Valente (1995) mostra que as TIC’s quando foram experimentadas e introduzidas na Educação Matemática, serviram para dinamizar o ensino e a aprendizagem, aumentando o interesse e incentivando o aluno na busca pelo conhecimento, além de prenderem a atenção para o conteúdo durante as aulas.

É importante levar-se em consideração que utilizar tecnologias nas aulas requer muito trabalho, dedicação, pesquisa e uma revisão didática dos métodos, bem como

disponibilidade de equipamentos e principalmente o empenho dos alunos, docentes, pais e dos órgãos responsáveis pelas políticas públicas da Educação. Não basta apenas inserir ambientes tecnológicos nas escolas, é necessária a participação de toda comunidade educacional, bem como uma revisão dos métodos de ensino para se trabalhar com esses recursos, evitando o uso da tecnologia pela tecnologia, devendo esta produzir conhecimento.

3.1 Softwares Educativos

Alguns softwares foram desenvolvidos especificamente para se trabalhar com conteúdos matemáticos, enquanto outros apenas oferecem suporte, mas não deixam de ser excelentes ferramentas educativas. O Quadro 1 apresenta alguns softwares que colaboram potencialmente com o ensino da Matemática e são os mais frequentemente utilizados.

Quadro 1 - Exemplos de softwares computacionais para o ensino de Matemática

Item	Nome	Link	Licença	Tipo
1.	GeoGebra	http://www.GeoGebra.org/cms/pt_BR/installers	Gratuito	Construção Gráfica
2.	Cabri Géomètre II	http://www.cabri.com/download-cabri-2-plus.html	Pago	Geometria
3.	Maple	http://www.maplesoft.com	Pago	Algébrico
4.	Winplot	http://www.mat.ufmg.br/~espec/tutoriais/winplot/	Gratuito	Construção Gráfica
5.	Graphmatica	http://www.graphmatica.com/	Gratuito	Construção Gráfica
6.	Super LOGO	http://www.nied.unicamp.br/?q=content/super-logo-30	Gratuito	Linguagem de Programação
7.	Microsoft Excel	https://www.microsoft.com/pt-br/store/d/excel-2016/cfq7ttc0k5f3	Pago	Planilha Eletrônica

Fonte: Elaborado pelo autor

A seguir será mostrada uma descrição sucinta desses softwares:

1. GeoGebra: É um software gratuito em que é possível trabalhar conteúdos de Geometria, Álgebra e Planilhas de Cálculo. Sua interface é simples e de fácil utilização para o usuário, estando disponível em vários idiomas. O GeoGebra é uma excelente ferramenta para se trabalhar Funções de vários tipos, bastando apenas inserir a função que o software apresenta seu gráfico.

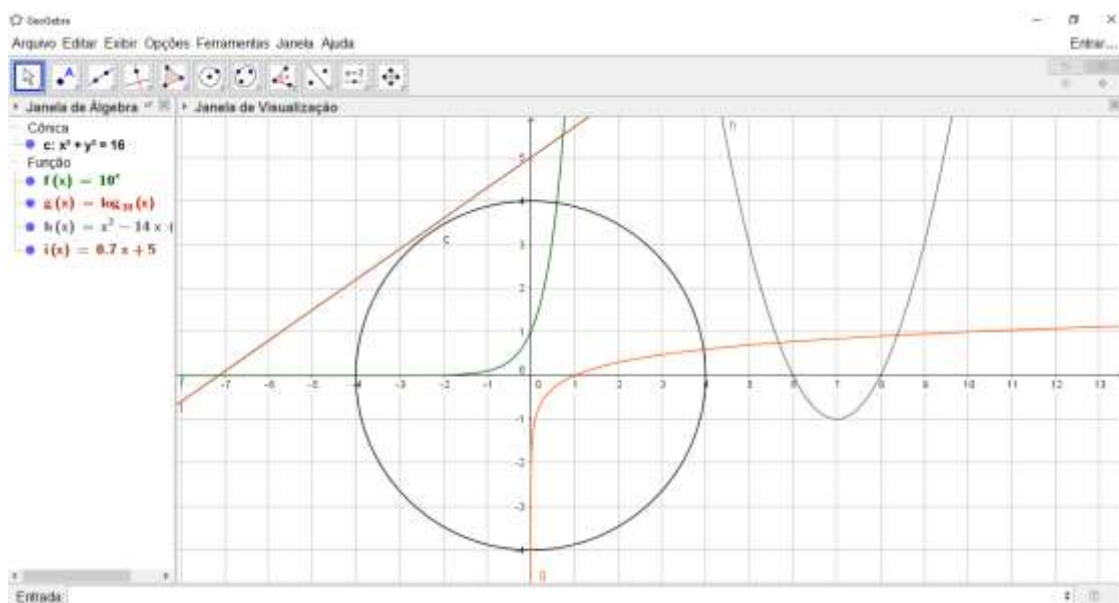


Figura 1 - GeoGebra

Fonte: Elaborada pelo autor

2. Cabri Géomètre II: Pode ser considerado um caderno de desenho interativo, que dispõe de ferramentas de trabalho para o ensino de Geometria e se apresenta como um recurso onde o conhecimento geométrico pode se desenvolver a partir de atividades, de modo natural.

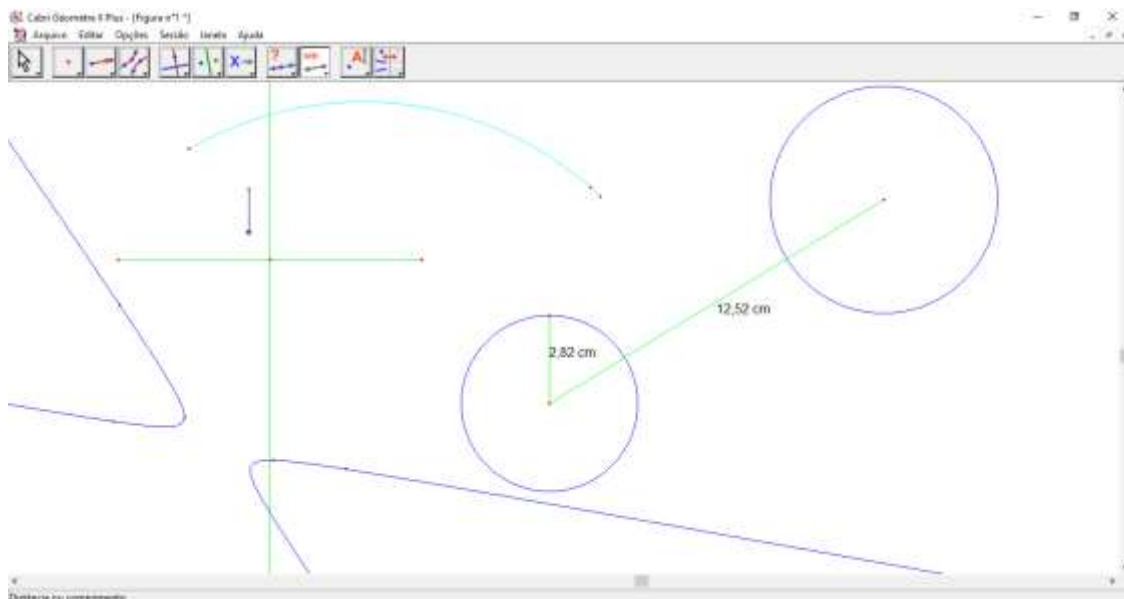


Figura 2 - Cabri Géomètre II

Fonte: Elaborada pelo autor

3. Maple: É um software voltado para gráficos que possui a função de resolver cálculos e os visualizar graficamente, em que os problemas e suas soluções são expressos em linguagem matemática. Possui recursos eficientes para a resolução de problemas, tanto no Ensino Superior como na Educação Básica.

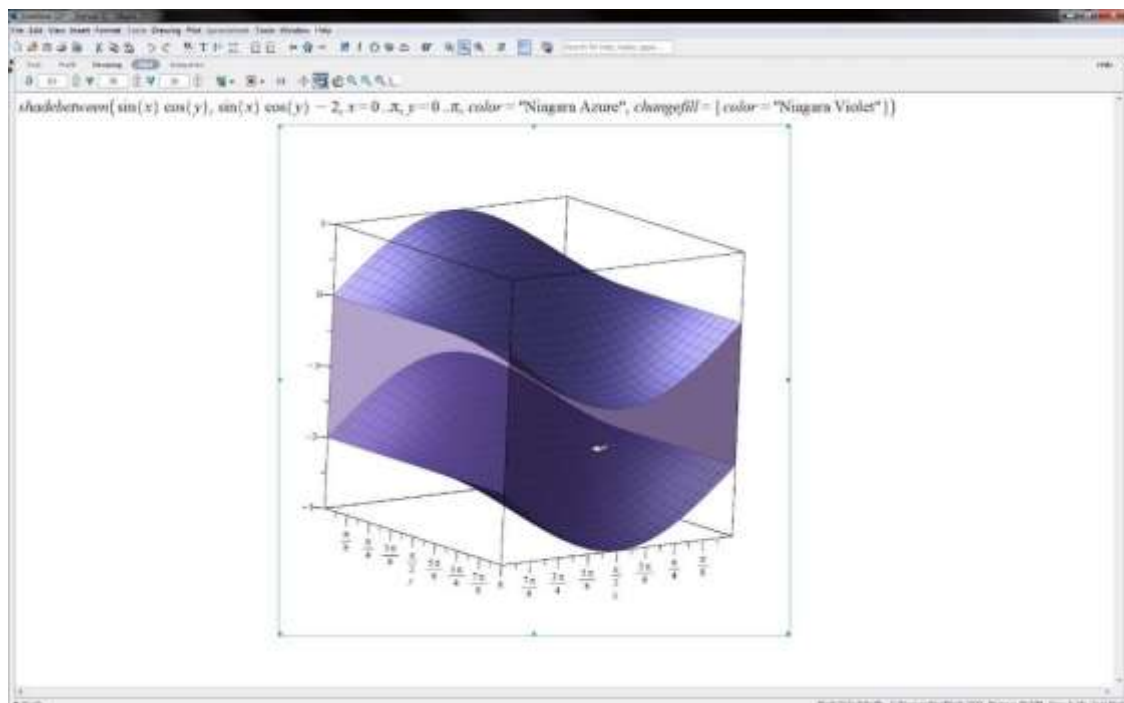


Figura 3 - Maple

Fonte: Site de vendas software.com.br. Disponível em: <http://www.software.com.br/p/maple-2015>

4. Winplot: Um software gratuito e altamente interativo de fácil utilização, que pode facilitar o estudo de diversas funções, permitindo o esboço e animação de seus gráficos em 2D e 3D, aceita funções matemáticas de modo natural, utiliza pouca memória e dispõe de outros vários recursos. Apresenta um dinamismo que contribui significativamente para o ensino de funções, permitindo que sejam movimentadas para melhor visualização de seu comportamento.

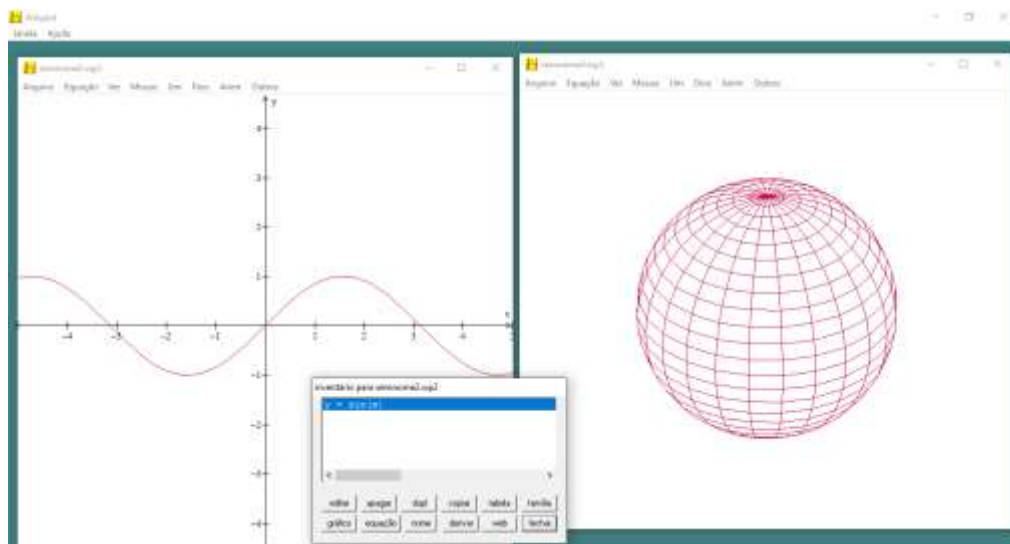


Figura 4 - Winplot

Fonte: Elaborada pelo autor

5. Graphmatica: É um software gratuito de fácil utilização, voltado a esboçar graficamente funções e expressões algébricas que possuem gráficos cartesianos, polares, trigonométricos ou diferenciáveis. Permite calcular derivadas, integrais, mínimos, máximos, zeros e intervalos. Trabalhando então, com diversas aplicações matemáticas.

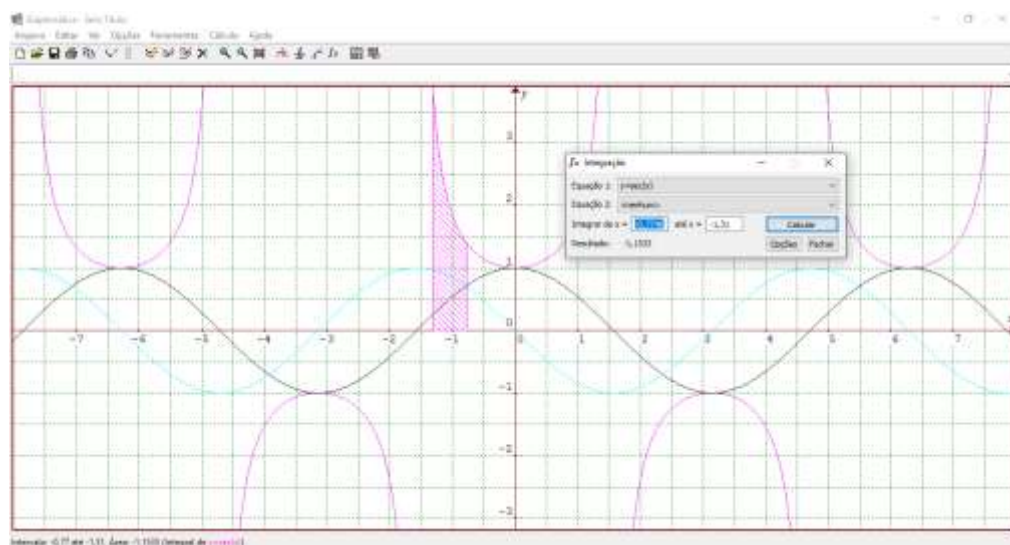


Figura 5 - Graphmatica

Fonte: Elaborada pelo autor

6. SuperLOGO: Um dos softwares mais utilizados, inclusive na Educação, podendo ser manuseado por pessoas de qualquer idade, sem que necessite muitos conhecimentos anteriores de matemática ou de programação e computação. Trata-se de uma ferramenta em que o usuário fornece as instruções através de uma simples linguagem de programação para uma tartaruga na tela e ela executa deixando um rastro, como se estivesse usando um lápis. O SuperLOGO se mostra ideal para o ensino de Geometria e um forte aliado para os conceitos básicos de Trigonometria.

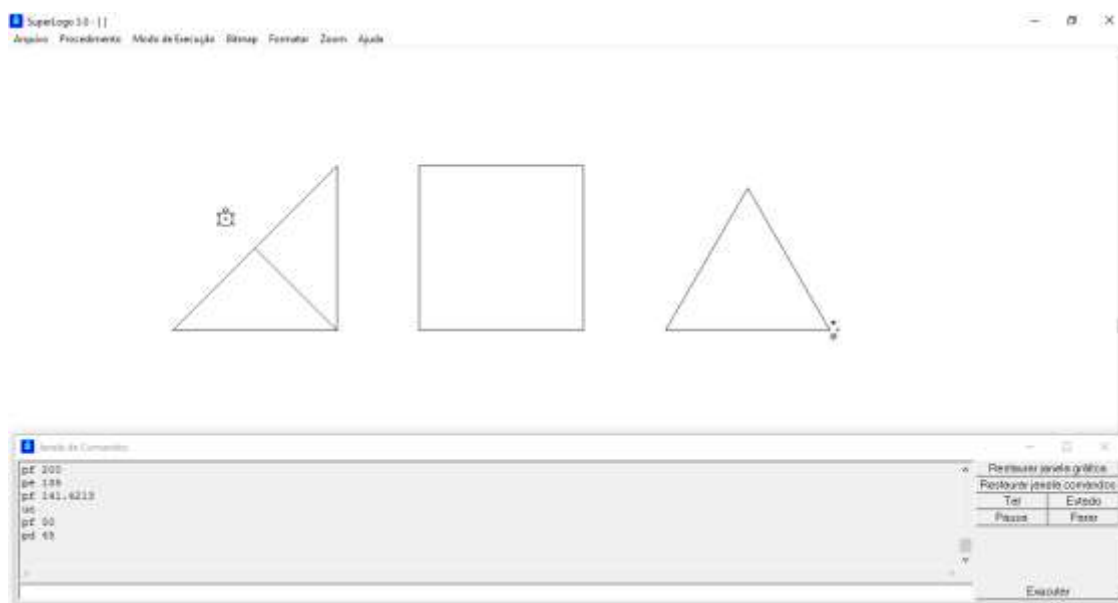


Figura 6 - SuperLOGO

Fonte: Elaborada pelo autor

7. Microsoft Excel: Planilha eletrônica que faz parte do pacote Office da Microsoft e muito comum em computadores, porém muitas vezes, o aluno não conhece a funcionalidade correta do software e menos ainda sua contribuição para o aprendizado de Matemática. O software possibilita trabalhar com diversos cálculos matemáticos, inserindo-se as fórmulas e a partir de dados inseridos na planilha, constrói gráficos personalizáveis, entre outras funções. Ideal para se trabalhar conceitos de estatística, matemática financeira, porcentagem e outra infinidade de conteúdos matemáticos.

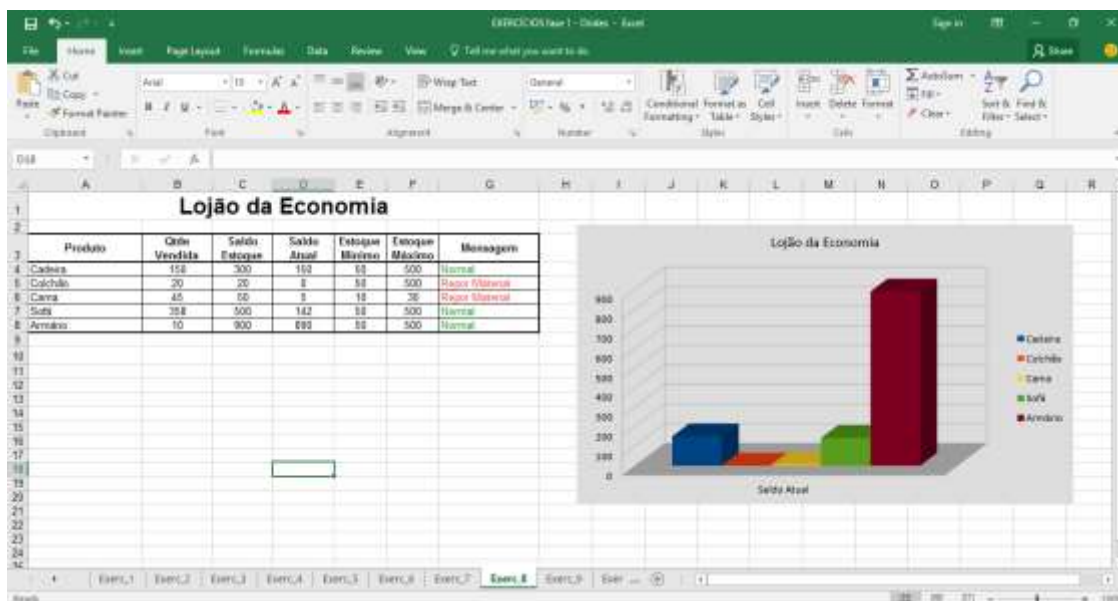


Figura 7 - Microsoft Excel

Fonte: Elaborada pelo autor

Esses softwares computacionais mostrados são somente alguns exemplos, visto que existem muitos outros que trazem uma grande contribuição para o professor de Matemática trabalhar seus conteúdos de uma forma dinâmica e prazerosa, prendendo a atenção de seus alunos, como defende Valente (1997) que a vida dos alunos atualmente está tão relacionada com o uso das mídias e tecnologias que é inglório tentar competir com a informática. Entendemos que não é ideal que o professor use apenas o método tradicional, enquanto há outras formas de ensinar Matemática. Nessa abordagem, o professor tem o desafio de ensinar com o computador, ou seja, elaborar uma dinâmica em que essa ferramenta esteja inclusa como recurso para ensinar um conteúdo, não somente para fins ilustrativos, sem resultado de aprendizagem. Desta forma, as tecnologias computacionais podem ser fortes aliadas ao ensino e aprendizagem de Matemática.

CAPÍTULO IV - O ENSINO E APRENDIZAGEM DE MATEMÁTICA COM O AUXÍLIO DO SOFTWARE COMPUTACIONAL GEOGEBRA PARA ENSINAR OS GRÁFICOS DAS FUNÇÕES TRIGONOMÉTRICAS

O conceito e a forma de abordagem das Funções Trigonométricas na educação são o foco desse capítulo. Veremos também, com exemplos práticos, o apoio que o *software* GeoGebra proporciona aos alunos, facilitando a visualização das transformações que ocorrem nos gráficos dessas funções, destacando que serão aqui apenas ilustrados os resultados do uso do software e não o passo a passo de como se utilizar.

A escolha pelo software GeoGebra para a realização da pesquisa, tema deste tópico, se deu pelo fato de ser um aplicativo gratuito, de fácil compreensão, não precisando que seus usuários sejam grandes conhecedores de programas e técnicas sofisticadas de computação. Destacando também que o GeoGebra é um forte aliado ao ensino de gráficos de diversas funções.

4.1. O GeoGebra

O que é o GeoGebra?

O GeoGebra é um software gratuito e de acesso livre, de modo que pode ser copiado e distribuído sem fins lucrativos. Tal software foi desenvolvido com o intuito de ser uma ferramenta educacional que auxilia, de forma dinâmica, no ensino da Matemática através de funcionalidades que envolvem o uso de geometria, álgebra, cálculo, tabelas, estatística, dentre outras. Sua criação se deve a Markus Hohenwarter, da Universidade de Salzburg, que iniciou o projeto no ano de 2001. (BACELAR JUNIOR, 2013, p. 11)

Por ser um software gratuito, qualquer pessoa pode utilizar, basta acessar o link http://www.GeoGebra.org/cms/pt_BR/installers para fazer o download. O download e instalação são procedimentos simples. Após escolher o sistema operacional em uso no computador em que será instalado é só baixar e realizar a instalação.

4.2. Breve conceito de Trigonometria

A Trigonometria é a área da matemática designada a calcular as medidas dos elementos (lados e ângulos) de um triângulo. Fazendo-se necessária, uma metodologia adequada para seus conceitos e propriedades serem compreendidos. Conforme Dante (2009, p.195), “O estudo da trigonometria originou-se há muito tempo, com a finalidade de resolver problemas práticos relacionados à navegação e à Astronomia, principalmente entre os gregos e os egípcios”. Portanto, essa ramificação da Matemática, vem sendo estudada há séculos, como conceituam Youssef, Soares e Fernandes (2005):

A trigonometria teve seu início na Antiguidade quando se acreditava que os planetas descreviam órbitas circulares em redor da Terra. Até o século XIII, os trabalhos sobre trigonometria continuaram diretamente ligados à Astronomia. Posteriormente com o cálculo infinitesimal e a análise matemática, surgiu a necessidade de definir as funções trigonométricas como funções de variáveis reais. Por elas serem periódicas são adequadas para descreverem fenômenos de natureza periódica, oscilatória ou vibratória. (2005, p. 125)

O ensino da Trigonometria nas escolas inicia ainda no Ensino Fundamental, mais precisamente em seu ano final, onde são abordadas as razões trigonométricas, seno, cosseno e tangente no triângulo retângulo. Dante (2009) reforça que “Atualmente, a trigonometria não estuda somente triângulos. Ela está presente em muitos outros campos da Matemática, bem como em outras ciências”. Desta maneira, no Ensino Médio, o ensino deste conteúdo passa a trabalhar com o Ciclo Trigonométrico, em que se estudam os arcos e os ângulos na circunferência. Estudam-se também as equações e funções trigonométricas e suas representações gráficas, bem como suas aplicações práticas. De acordo com as Orientações Curriculares para o Ensino Médio, é importante destacar que:

Ao final do Ensino Médio, espera-se que os alunos saibam usar a Matemática para resolver problemas práticos do cotidiano; para modelar fenômenos em outras áreas do conhecimento; compreendam que a Matemática é uma ciência com características próprias, que se organiza via teoremas e demonstrações; percebam a Matemática como um conhecimento social e historicamente construído; saibam apreciar a importância da Matemática no desenvolvimento científico e tecnológico. (BRASIL, 2006, p.69).

Desta forma, torna-se de extrema importância apresentar aos alunos uma abordagem prática e eficiente, de modo que sejam inseridos num ambiente de aprendizagem que valorize o pensamento crítico e o raciocínio matemático, mostrando

inclusive, as aplicações práticas da Trigonometria, seja na Física, Astronomia, Geometria e em situações cotidianas que os alunos venham a presenciar.

4.3 Breve conceito de Funções Trigonométricas

Sobre Funções Trigonométricas, Dante (2012) traz a seguinte definição:

Funções trigonométricas são caracterizadas por sua periodicidade; constituem modelos matemáticos próprios de vários fenômenos da natureza (como batimentos cardíacos, ondas eletromagnéticas, som, corrente elétrica alternada), e sua importância foi reforçada depois que Joseph Fourier mostrou, em 1822, que qualquer função periódica pode ser expressa em termos de funções trigonométricas. (2012, p.136).

Com esse conceito, Dante (2012) cita alguns exemplos de aplicações práticas das funções trigonométricas, o que facilita a visualização e abordagem prática desse conteúdo. Devemos lembrar que as Funções Trigonométricas e suas representações gráficas são estudadas no Ensino Médio, porém normalmente apenas as Funções Seno, Cosseno e Tangente são abordadas. Como aplicação prática, essas funções podem ser vistas na Geometria Analítica, quando se estuda o coeficiente angular de uma reta, além disso, aparecem no estudo dos Números Complexos, quando se estuda a representação de um número complexo na forma polar ou forma trigonométrica. Podem aparecer também em conceitos avançados como Física ondulatória, quando se fala de comprimento de onda, período, frequência, velocidade, som, entre outros.

Portanto, as funções trigonométricas são funções circulares, que têm como característica o fato de serem periódicas. Youssef e Fernandes (1993) definem que “uma função $f(x)$ é periódica se existe uma constante real p tal que $f(x) = f(x + p)$. O menor valor positivo de p que satisfaz essa igualdade é chamado período de $f(x)$ ” (1993, p.357).

No que concerne a este trabalho, serão mostradas a seguir, por meio do software GeoGebra, todas as funções trigonométricas, ou seja, seno, cosseno, tangente, cotangente, secante e cossecante em suas formas básicas definidas apenas sobre o intervalo $[0, 2\pi]$.

4.3.1. Função Seno

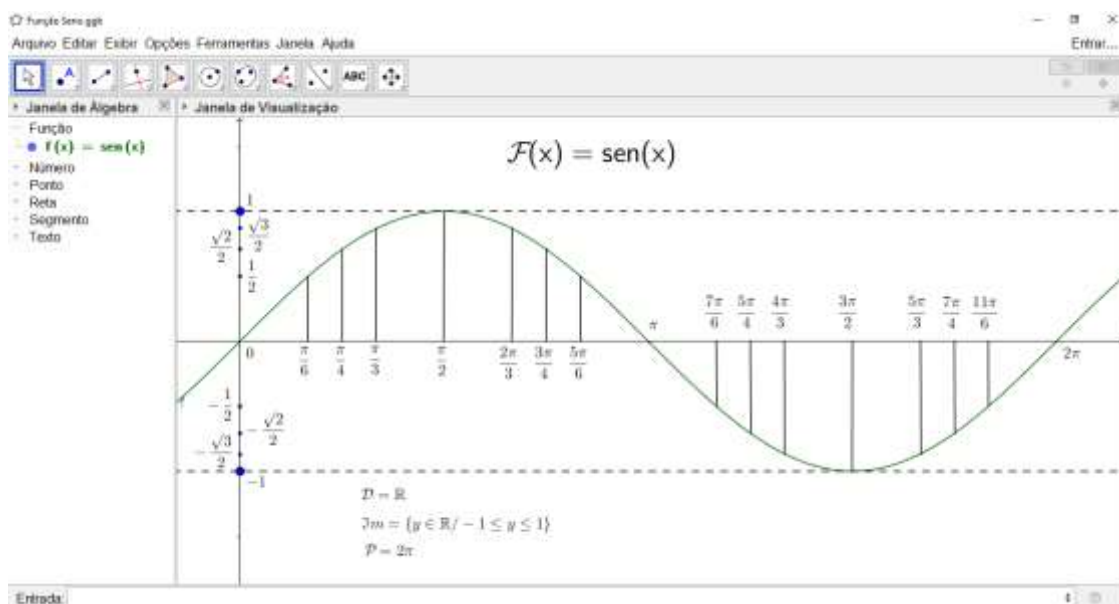


Figura 8 - Função Seno

Fonte: Elaborada pelo autor

Youssef, Soares e Fernandes (2005) definem que a função seno é uma função $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ que a todo arco de medida $x \in \mathbb{R}$ associa a ordenada y_P de um ponto P , como exemplificado na figura abaixo:

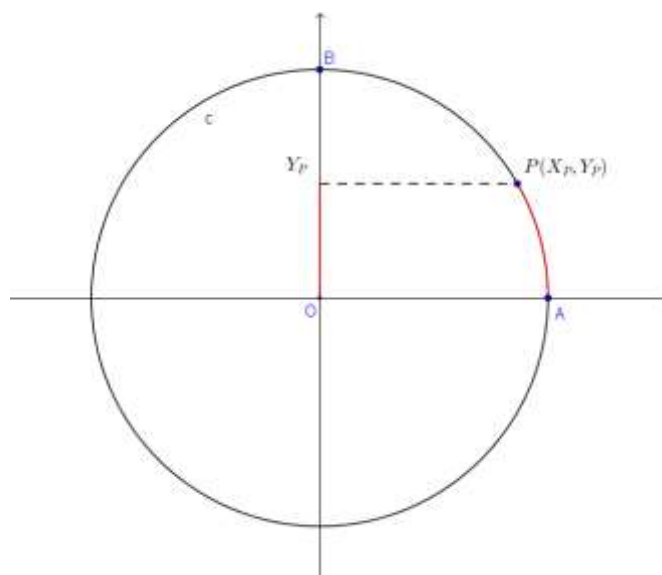


Figura 9 - Ponto Função Seno

Fonte: Elaborada pelo autor

O domínio desta função é $D = \mathbb{R}$ e a imagem é $Im = \{y \in \mathbb{R} / -1 \leq y \leq 1\}$. Podemos observar que após o ponto $(2\pi, 0)$ o gráfico da função passa a se repetir, então podemos determinar que o período dessa função é 2π .

4.3.2. Função Cosseno

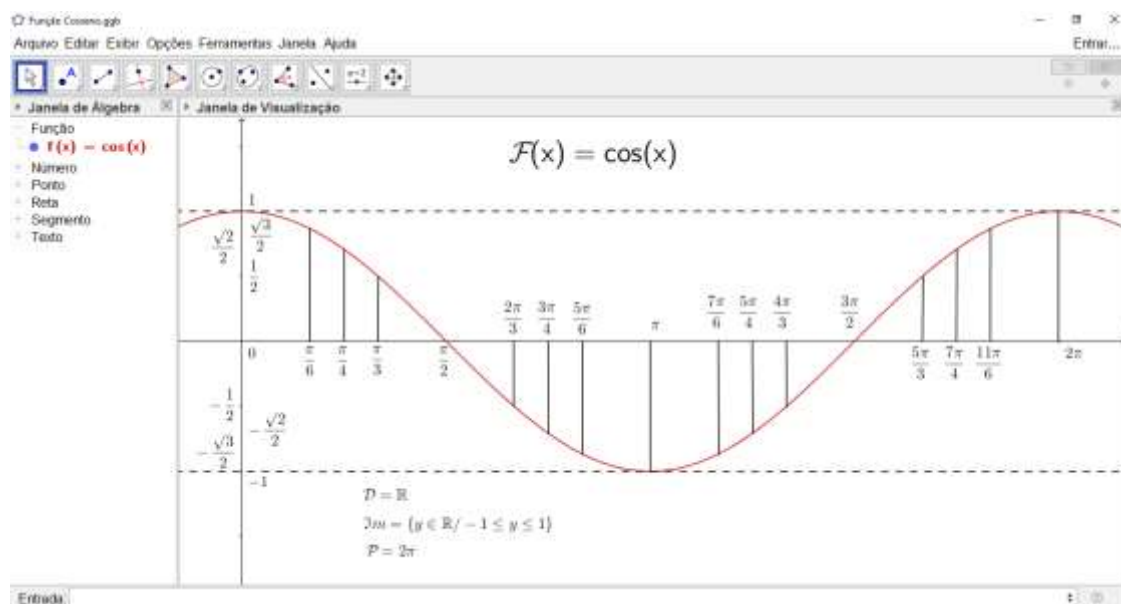


Figura 10 - Função Cosseno

Fonte: Elaborada pelo autor

Youssef, Soares e Fernandes (2005) definem a função cosseno como uma função $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ que a todo arco de medida $x \in \mathbb{R}$ associa a abscissa X_P de um ponto P :

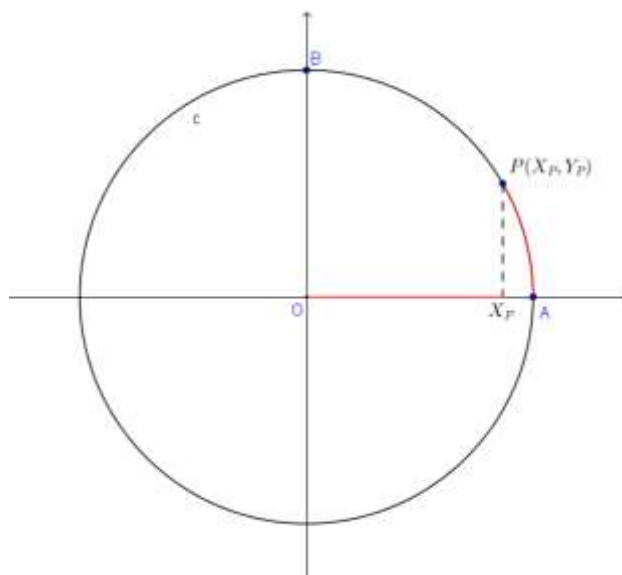


Figura 11 - Ponto Função Cosseno

Fonte: Elaborada pelo autor

O domínio desta função é $D = \mathbb{R}$ e a imagem é $Im = \{y \in \mathbb{R} / -1 \leq y \leq 1\}$. O período é 2π .

4.3.3. Função Tangente

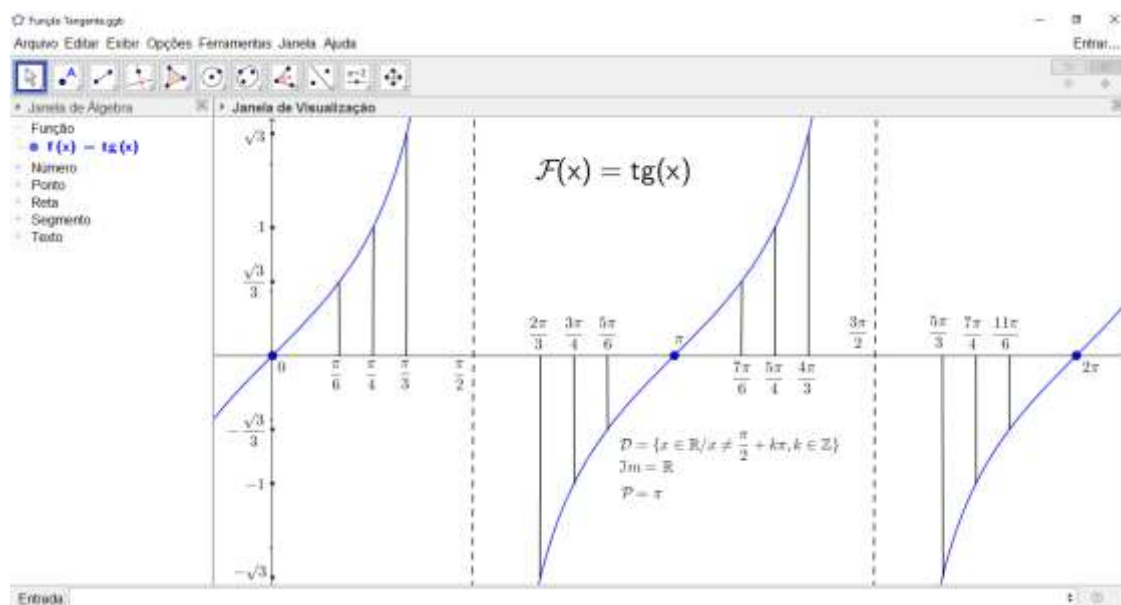


Figura 12 - Função Tangente

Fonte: Elaborada pelo autor

Youssef, Soares e Fernandes (2005) trazem que a função tangente é uma função $f: \left\{x \in \mathbb{R} / x \neq \frac{\pi}{2} + k\pi, k \in \mathbb{Z}\right\} \rightarrow \mathbb{R}$ que todo arco de medida x associa a ordenada y_T de um ponto T, como mostrado a seguir:

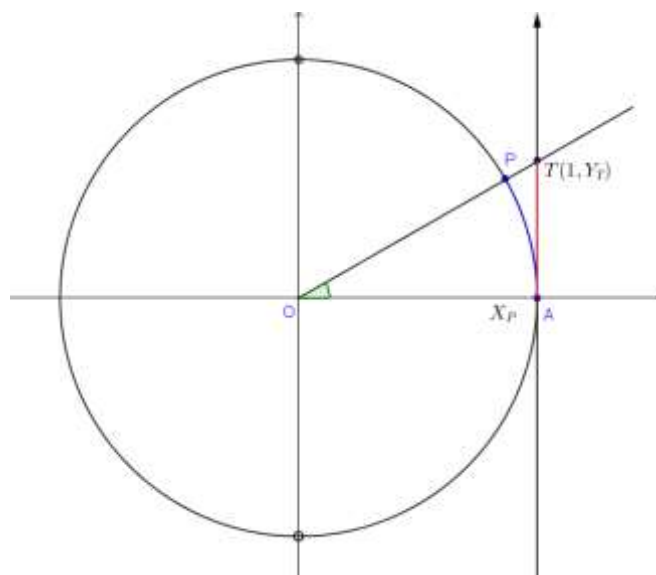


Figura 13 - Ponto Função Tangente

Fonte: Elaborada pelo autor

O ponto T é a interseção da reta \overrightarrow{OP} com o eixo das tangentes. O domínio desta função é $D = \left\{x \in \mathbb{R} / x \neq \frac{\pi}{2} + k\pi, k \in \mathbb{Z}\right\}$ e a imagem é $Im = \mathbb{R}$. O período é π . A função tangente é definida por $tg(x) = \frac{\sin(x)}{\cos(x)}$.

É comum nos livros de Matemática do Ensino Médio, os autores abordarem apenas as 3 Funções Trigonômicas citadas até agora, ou seja, Seno, Cosseno e Tangente. Alguns livros mais antigos trazem também as definições das Funções Cotangente, Secante e Cossecante que apresentam muita importância na Trigonometria. Desta forma, serão definidas essas 3 funções restantes baseando-se em obras do século XX.

4.3.4. Função Cotangente

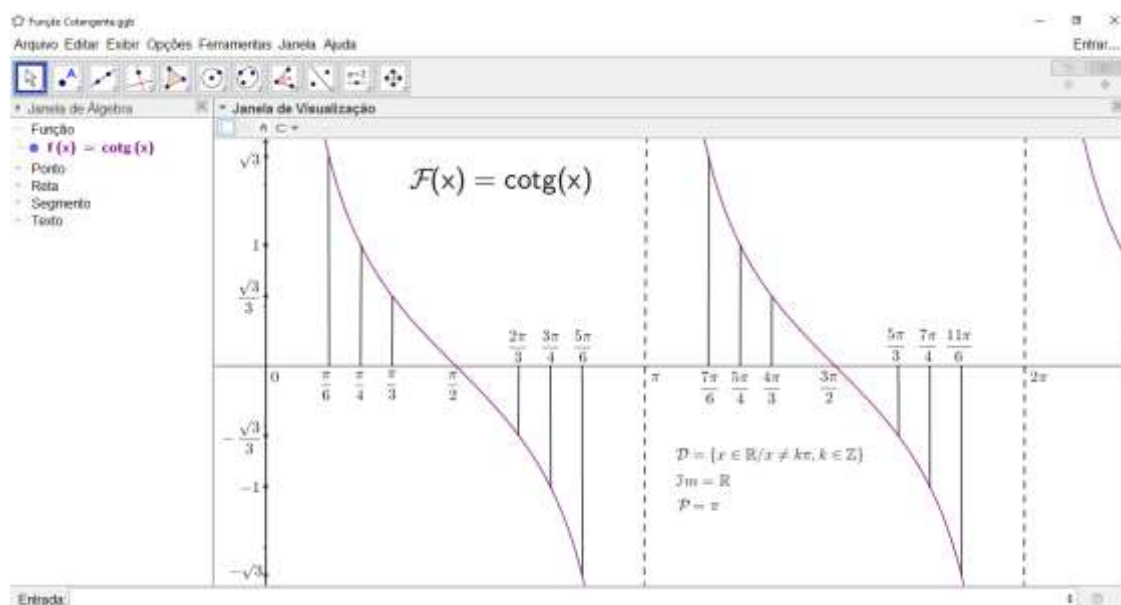


Figura 14 - Função Cotangente

Fonte: Elaborada pelo autor

Youssef e Fernandes (1993) conceituam a função cotangente como uma função $f: \{x \in \mathbb{R} / x \neq k\pi, k \in \mathbb{Z}\} \rightarrow \mathbb{R}$. É definida por $cotg(x) = \frac{1}{tg(x)}$. O domínio desta função é $D = \{x \in \mathbb{R} / x \neq k\pi, k \in \mathbb{Z}\}$ e a imagem é $Im = \mathbb{R}$. O período é π .

4.3.5 Função Secante

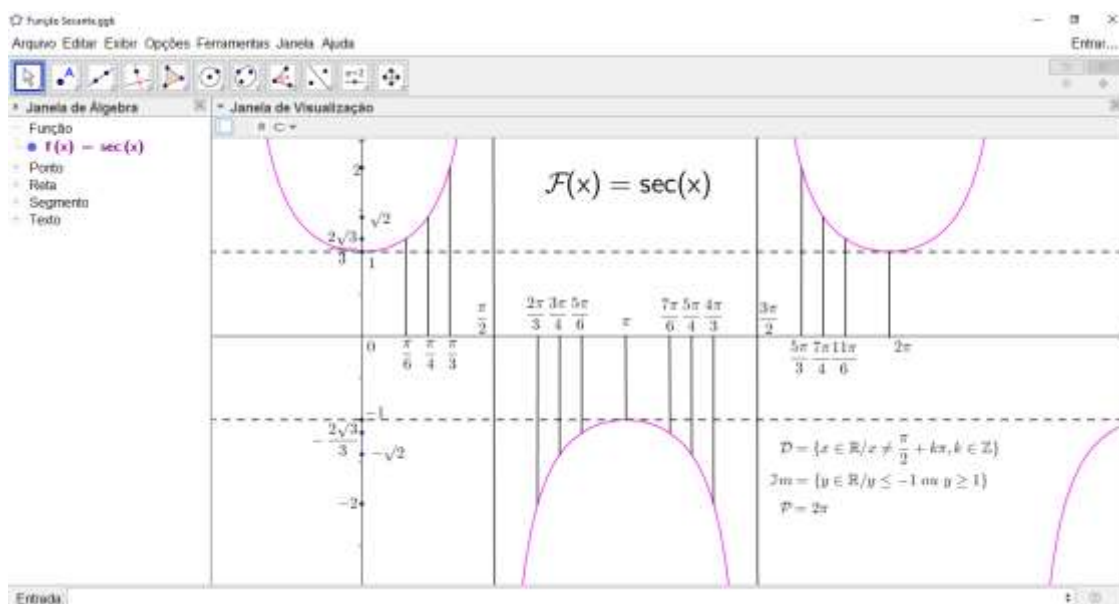


Figura 15 - Função Secante

Fonte: Elaborada pelo autor

A função secante é conceituada por Iezzi (1977) como uma função $f: D \rightarrow \mathbb{R}$ que associa a cada real $x, x \neq \frac{\pi}{2} + k\pi$. É definida por $\sec(x) = \frac{1}{\cos(x)}$. O domínio dessa função é $D = \{x \in \mathbb{R} | x \neq \frac{\pi}{2} + k\pi, k \in \mathbb{Z}\}$ e a Imagem é $Im = \{y \in \mathbb{R} | y \leq -1 \text{ ou } y \geq 1\}$. O período é 2π .

4.3.6. Função Cossecante

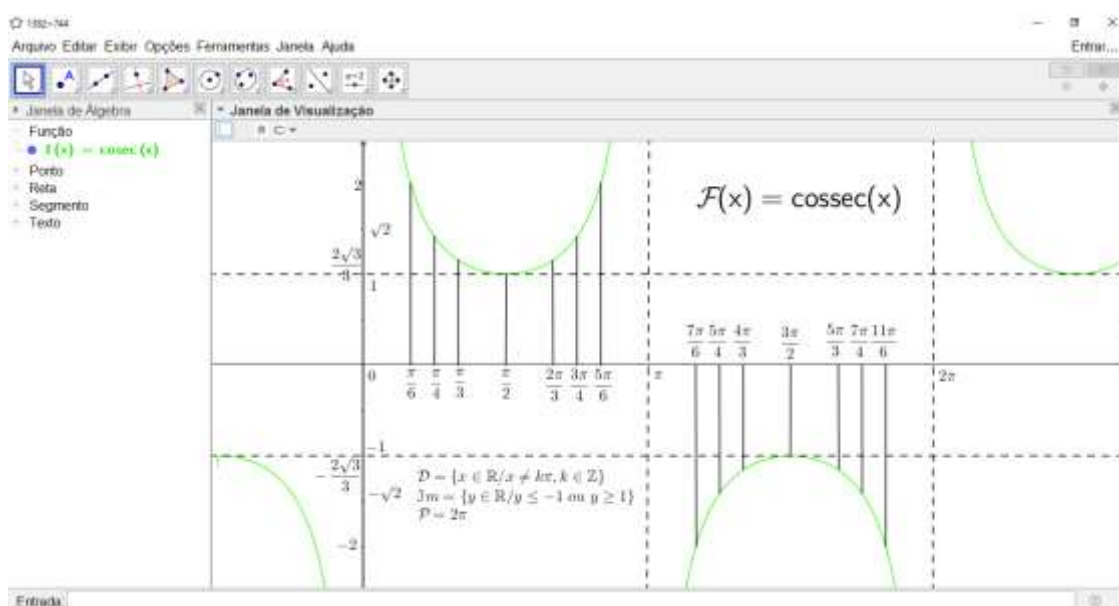


Figura 16 - Função Cossecante

Fonte: Elaborada pelo autor

Iezzi (1977) conceitua a função cossecante como $f: D \rightarrow \mathbb{R}$ que associa a cada real $x, x \neq k\pi$. É definida por $\text{cossec}(x) = \frac{1}{\text{sen}(x)}$. O domínio dessa função é $D = \{x \in \mathbb{R} | x \neq k\pi, k \in \mathbb{Z}\}$ e a Imagem é $Im = \{y \in \mathbb{R} | y \leq -1 \text{ ou } y \geq 1\}$. O período é 2π .

4.4. Considerações Gerais sobre a utilização do GeoGebra no ensino das Funções Trigonométricas

Com o GeoGebra e seus múltiplos recursos, podem-se esboçar gráficos de diversas funções, não só as trigonométricas, que foram mostradas nas imagens, como outros tipos de funções que podem ser esboçadas no plano cartesiano, o que facilita a exploração da Álgebra e da Geometria. Portanto, é certo dizer que é viável a utilização deste software no ensino das Funções Trigonométricas, pois permite que o aluno consiga explorar melhor os gráficos dessas funções, de forma diferente da que estão acostumados, utilizando apenas lápis, papel e régua.

É importante salientar que o GeoGebra não se limita apenas às funções básicas como mostradas nas imagens do tópico anterior. Pode ser aplicada qualquer variação nessas funções, como nos casos $f(x) = \text{sen}\left(\frac{x}{2}\right)$,

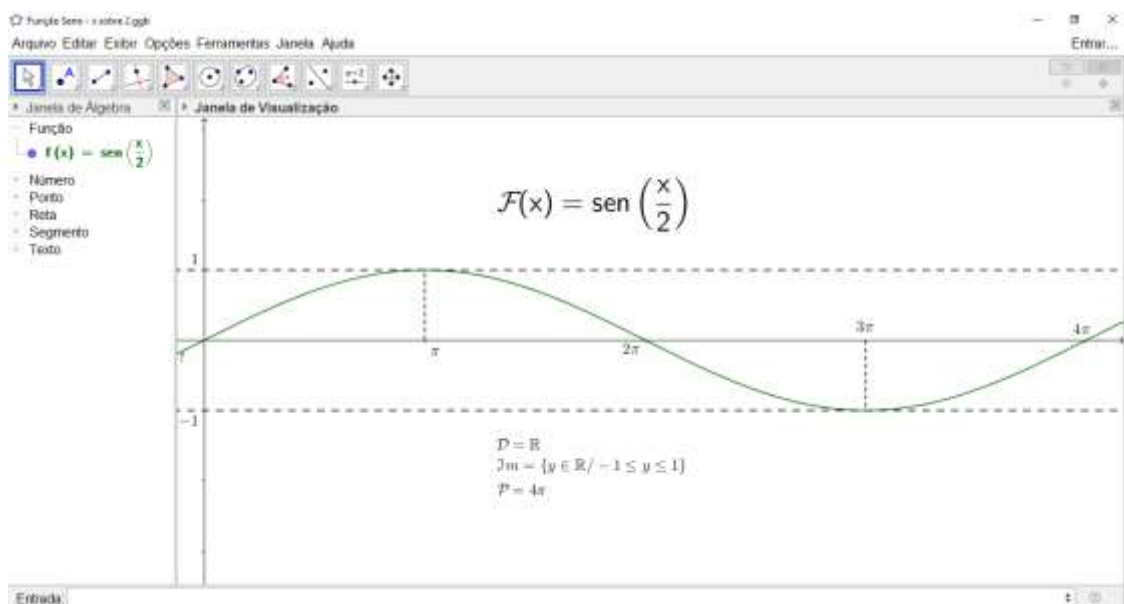


Figura 17 - Função Seno ($x/2$)

Fonte: Elaborada pelo autor

E também $f(x) = 3 - \sec(x)$:

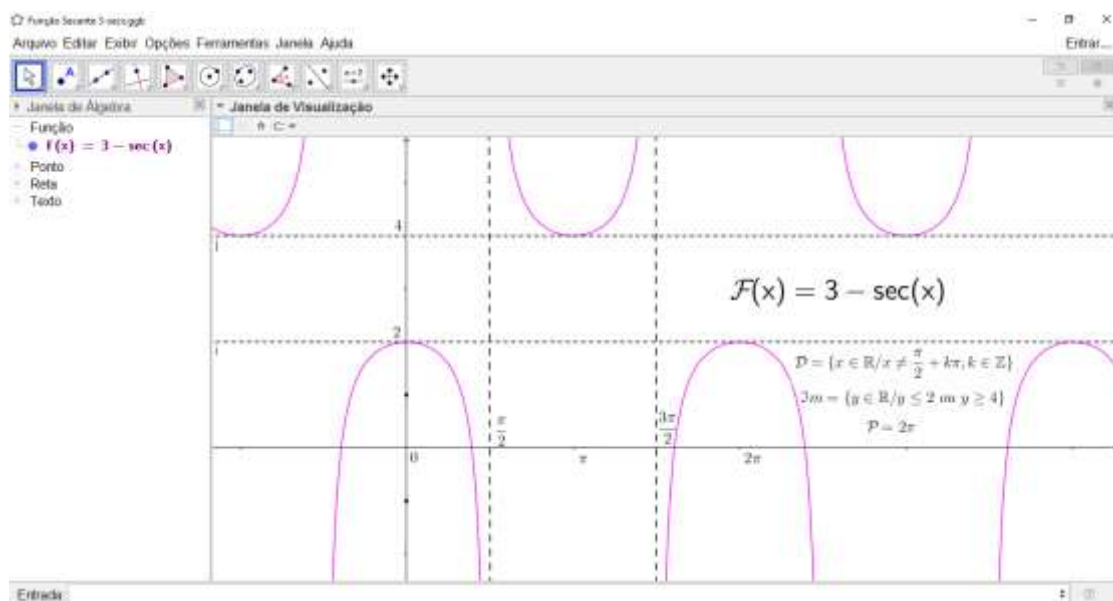


Figura 18 - Função Secante $[3 - \sec(x)]$

Fonte: Elaborada pelo autor

Percebe-se que na Figura 14, tivemos uma alteração em relação à Figura 8, pois como o arco da Função Seno passou a ser $\frac{x}{2}$, o período da função alterou para 4π . Na Figura 15, também tivemos uma alteração em relação à Figura 12, porém a diferença da Função Secante deu-se na Imagem, que antes estava definida por $Im = \{y \in \mathbb{R} \mid y \leq -1 \text{ ou } y \geq 1\}$ e agora passou a ser $Im = \{y \in \mathbb{R} \mid y \leq 2 \text{ ou } y \geq 4\}$, tendo uma notável alteração na direção das parábolas no gráfico, devido ao fato de subtrair-se 3 unidades para cada $\sec(x)$.

O GeoGebra dispõe de vários recursos que enriquecem a forma de se trabalhar conceitos matemáticos, porém, mostrar um estudo detalhado dos seus comandos e funções, desviaria o foco deste capítulo que é mostrar exemplos de sua utilização e o apoio que fornece ao ensino e aprendizagem das Funções Trigonômicas, por isso optou-se por mostrar apenas imagens das telas dos arquivos criados no GeoGebra para demonstrar o gráfico das funções.

Notoriamente, com o apoio do GeoGebra, não somente mostrando gráficos prontos, mas mostrando aos alunos a relação entre o conteúdo estudado e o que pode ser feito no software, tem-se uma ferramenta completa que possibilita o ensino, não só de Trigonometria, mas de muitos outros saberes matemáticos, além disso os educandos podem ter acesso a detalhes que não podem ser explorados facilmente em sala de aula, como as transformações de funções e a real relação dos gráficos com suas leis de

formação, tudo isso através dos recursos disponíveis no GeoGebra, onde se pode arrastar os gráficos das funções e observar a transformação que a lei de formação sofrerá.

Com as ferramentas certas e o olhar crítico do professor, pode-se trabalhar com diversos recursos computacionais, relacionando o conteúdo com aquilo que é mostrado no software. Através do GeoGebra, pode-se acreditar que é possível contribuir para os alunos serem mais motivados, também resgatar a autoestima daqueles que apresentam dificuldades, bem como incentivar outras descobertas para aqueles que possuem mais aptidão matemática.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Através do embasamento teórico e as experiências pessoais, enquanto acadêmico de Licenciatura em Matemática, foi possível ler relatos e visualizar situações sobre a fragilidade de conhecimento dos professores em relação às tecnologias educacionais, principalmente nas escolas públicas, onde as estruturas, na grande maioria, são precárias e com poucos recursos tecnológicos disponíveis, sendo em maioria, laboratórios de informática que pouco são utilizados e raramente para a disciplina de Matemática.

É notório que, com a utilização dos recursos tecnológicos, professores e alunos podem ampliar seus conhecimentos e amadurecer suas relações com a Matemática, pois o computador vem como uma ferramenta capaz de facilitar o processo de aprendizagem dessa disciplina. Contudo, é necessário que o usuário desses recursos saiba utilizá-los de maneira correta, não só na parte operacional da máquina, mas também na questão de ter uma postura adequada para transmitir suas informações, relacionando o conteúdo matemático trabalhado em sala com os diversos softwares disponíveis. Deve se levar em conta, a necessidade e possibilidade de utilização das tecnologias em sala de aula, não somente as que as escolas já disponibilizam, como os computadores, mas também as que os alunos utilizam durante as aulas como os celulares. Assim como deve explorar formas de ensino através de outras tecnologias para a abordagem dos conteúdos necessários em todos os anos do ensino básico.

Neste trabalho, é possível ter uma noção de como os softwares computacionais podem ajudar nas aulas de Matemática, contribuindo para um conhecimento criativo e construtivo e permitindo aos alunos aprenderem os conteúdos através de diversas metodologias. Como é o caso dos softwares citados no capítulo III, onde muitas vezes os alunos acabam nem tendo contato com esse tipo de tecnologia, por estarem inseridos em um sistema em que a cultura de utilização desses recursos ainda é precária. Por conta disso, diversos programas de formação continuada foram criados pelo governo, porém o quadro de professores que utilizam regularmente as tecnologias educacionais ainda pode ser considerado baixo.

As políticas públicas precisam ser revistas para que o uso dessas tecnologias seja uma realidade, fornecendo equipamentos adequados para as escolas e novos cursos de formação continuada suficientes para os professores ampliarem seus conhecimentos e métodos de exercer sua profissão docente, bem como dominarem a utilização dos softwares educativos, especialmente os que podem ser aplicados nas aulas de

Matemática. A exemplo dessas contribuições mostrou-se, no capítulo IV, a utilização do software GeoGebra para esboçar os gráficos das funções trigonométricas, onde observou-se que o uso desse software pode trazer muitos benefícios nas aulas de Matemática no Ensino Médio, visando mostrar ao aluno o comportamento gráfico de uma função e as possíveis transformações que cada gráfico pode sofrer. A utilização do GeoGebra para o ensino das funções trigonométricas traz uma potencial contribuição para o processo de ensino e aprendizagem, visto que é possível mostrar ao aluno como o círculo trigonométrico se transforma nas funções periódicas, relacionando os graus “x” com as ordenadas “y”, com algumas peculiaridades em seus domínios e imagem e também a quantidade de voltas no círculo que determina um período. Também é possível explicitar as transformações que um gráfico pode sofrer em relação à função dada.

O tema desta pesquisa contribui também para se ter uma reflexão de que, além do GeoGebra, existem várias formas de tornar a aula de Matemática mais atrativa e prazerosa, pois a cada geração de alunos, novas tecnologias surgem e cabe ao professor saber relacioná-las com suas aulas. Quanto à Trigonometria, optou-se por pesquisar este componente curricular, pois na jornada acadêmica e na Educação Básica, sempre foi possível presenciar pessoas dizendo coisas como “A trigonometria é a área mais difícil da Matemática”, portanto este trabalho pretendeu auxiliar professores, acadêmicos e a quem interessar sobre os softwares que trazem potencial contribuição para o ensino tanto da trigonometria, quanto de outras diversas áreas da Matemática.

Com esta pesquisa, foi possível também adquirir experiência, não só como acadêmico concluinte de um curso de Licenciatura, mas como pesquisador na área de Tecnologias Educacionais, onde poucos arriscam realizar investigações, talvez pelo fato de existirem poucos materiais atualizados para se realizar pesquisas neste tema, por mais que seja um tema atual e de muita relevância. Deve-se considerar que o futuro da Educação Matemática depende das novas tendências que surgem para realizá-lo de maneira dinâmica e objetiva e acabar com o mito que muitos alunos levantam de que Matemática é difícil e complicada.

Considera-se que este trabalho mostrou seu caráter de relevância e atendeu a proposta inicial de analisar pesquisas científicas de teóricos sobre o tema de Tecnologias Educacionais e também mostrar exemplos de softwares que colaboram potencialmente para o ensino e aprendizagem de Matemática, enfatizando o uso do GeoGebra para o ensino dos gráficos das funções trigonométricas. Também é possível

afirmar que este trabalho motivará a construção de novas práticas, especialmente mediadas pela tecnologia, bem como de reflexões que a prática docente sempre necessita. Acredito ter alcançado os objetivos iniciais deste trabalho, tendo adquirido também habilidade para trabalhar com o programa GeoGebra, que poderei usar como ferramenta em vários trabalhos e projetos enquanto professor, também podendo auxiliar outros colegas de profissão que se interessem pelo material.

REFERÊNCIAS

ALBUQUERQUE, Marlos Gomes de. Um ambiente Computacional para Aprendizagem Matemática baseado no Modelo Pedagógico Maria Montessori. Florianópolis: UFSC, 2000. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Santa Catarina, 2000.

ANDRADE, Ewerton Rodrigues. Estranhamentos e possibilidades de exploração das TICs a partir da análise de um livro didático de Matemática do Ensino Médio adotado em escolas públicas de Ji-Paraná/RO. 2011. 76f. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Matemática) – Departamento de Matemática e Estatística, Universidade Federal de Rondônia, Ji-Paraná.

BACELAR JÚNIOR., J.S. Uso do GeoGebra no ensino da trigonometria. 2013. Dissertação (Programa de Pós-Graduação em Matemática em Rede Nacional) Universidade Federal do Ceará.

BORBA, Marcelo de Carvalho & PENTEADO, Miriam Godoy. Informática e Educação Matemática – 3ª ed. – Belo Horizonte: Autêntica, 2005.

BRASIL. *Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio* 4/5/2011. Projetos Políticos Pedagógicos/ Cap: VIII (Pág. 38). Equipe Técnica do DPEM/ NETO, Alípio dos Santos; LAZZARI, Maria de Lourdes; QUEIROZ, Maria Eveline Pinheiro Villar de; AMARAL, Marlúcia Delfino; ARAÚJO, Mirna França da Silva de; NETO, Pedro Tomaz de Oliveira.

BRASIL. Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação (FNDE), Programa Um Computador por Aluno (PROUCA). Disponível em: <<http://www.fnde.gov.br/programas/programa-nacional-de-tecnologia-educacional-proinfo/proinfo-programa-um-computador-por-aluno-prouca>>. Acesso em 15 de fevereiro de 2017.

BRASIL. Ministério da Educação (MEC), Proinfo – Apresentação. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/proinfo/proinfo>>. Acesso em 15 de fevereiro de 2017.

BRASIL, Ministério da Educação e do Desporto, Secretaria de Educação Básica, Orientações Curriculares para o Ensino Médio: Ciências da Natureza: matemática e suas tecnologias. v. 2. Brasília: MEC, 2006, p.67-98.

CHIOFI, L. C.; OLIVEIRA, M. R. F. O uso das tecnologias educacionais como ferramenta didática no processo de Ensino e Aprendizagem. In: III JORNADA DE DIDÁTICA. Anais... UEL, Londrina, Paraná, 2014.

D' AMBROSIO, U. A influencia da tecnologia no fazer matemático ao longo da história. In Anais do VII Seminário Nacional de História da Ciência e da Tecnologia. São Paulo, 1999. Disponível em: <<https://books.google.com.br/books?id=MzCBvsv7cZwC&pg=PA159&lpg=PA159&dq=A+influencia+da+tecnologia+no+fazer+matem%C3%A1tico+ao+longo+da+hist%C3%B3ria&source=bl&ots=OP1oNNB6Le&sig=uEgrXGNLAAuJmIDG8Irl89FAqUI&hl=pt->>

BR&sa=X&ved=0ahUKEwjU4crguNrUAhXLhZAKHVSfAMIQ6AEILjAB#v=onepage&q&f=false>. Acessado em 25/06/2017.

DANTE, Luiz Roberto. Matemática: Manual do Professor. São Paulo: Ática, 2012.

DANTE, Luiz Roberto. Tudo é matemática. 3ª Edição. São Paulo: Ática, 2009.

FLICK, Uwe. Introdução à Pesquisa Qualitativa. Porto Alegre: Artmed, 2009.

FURASTÉ, Pedro Augusto. Normas técnicas para o Trabalho Científico: Elaboração e Formatação. Explicitação das Normas da ABNT. – 14 ed. – Porto Alegre: s.n., 2008.

GRZESIUK, Diorgenes Felipe. O uso da informática na sala de aula como ferramenta de auxílio no processo ensino-aprendizagem. Medianeira – PR: 2008. Disponível em: http://diorgenes.files.wordpress.com/2009/06/monografia_utfpr_diorgenes.pdf. Acesso em: 31 Jan., 2017.

IEZZI, Gelson. Fundamentos da Matemática Elementar, Volume 3: Trigonometria. 2ª Edição. São Paulo. Atual Editora, 1977-78.

LITTO, FREDRIC M. Repensando a educação em função das mudanças sociais e tecnológicas recentes. In: Informática em Psicopedagogia / Vera Barros de Oliveira (organizadora). Pág. 85-110 – São Paulo: Editora SENAC, 1996.

MARCONI, M. A. & LAKATOS, E. M. Técnicas de Pesquisa: Planejamento e execução de pesquisas, amostragens e técnicas de pesquisas, elaboração, análise e interpretação de dados. 6ª edição, São Paulo: Atlas 2007.

MORAES, Maria Candida. Informática Educativa no Brasil: Um pouco de História. In: Em Aberto, Brasília, ano 12, n.57, jan./mar. 1993.

NASCIMENTO, João Kerginaldo Firmino do. Informática aplicada à educação. – Brasília : Universidade de Brasília, 2007.

NASCIMENTO, V. A.; REIS, F. C.S. O desenvolvimento do jogo MathCity em um contexto colaborativo: pais, professores e alunos para a construção de conceitos matemáticos. In: IV SEMINÁRIO DE JOGOS ELETRÔNICOS, EDUCAÇÃO E COMUNICAÇÃO. Anais... UNEB, Salvador, Bahia, 2007.

OLIVEIRA, Daiana do Carmo de. O Uso do Laboratório de Informática no Ensino Aprendizagem de Matemática por Professores de Escolas da Rede Pública de Ji-Paraná. 2015. 63f. Monografia (Licenciatura em Matemática) – Departamento de Matemática e Estatística, Universidade Federal de Rondônia, Ji-Paraná.

PANIZZI, Luan Endlich. O Uso do software GeoGebra em atividades exploratórias de ensino-aprendizagem no Cálculo Diferencial: Uma experiência com acadêmicos de Licenciatura em Matemática da Unir Ji-Paraná. 2016. 52f. Monografia (Licenciatura em Matemática) – Departamento de Matemática e Estatística, Universidade Federal de Rondônia, Ji-Paraná.

PAPERT, S. A máquina das crianças: repensando a escola na era da informática. Tradução Sandra Costa. Porto Alegre: Artes Médicas, 1994

PARANÁ. Secretaria de Estado da Educação. Departamento de Educação Básica. Diretrizes Curriculares da Educação Básica - Matemática. Curitiba: SEED/DEB, 2008.

RAMOS, M. R. V. O uso de tecnologias em sala de aula. In: ENSINO DE SOCIOLOGIA EM DEBATE – Revista Eletrônica: LENPES-PIBID de Ciências Sociais-UEL. Edição Nº02, Vol. 01, jul-dez, UEL, Londrina, Paraná, 2012.

SARAIVA, Ivan. Esperança viva: uma escolha inteligente – 2 ed. – Tatuí-SP: Casa Publicadora Brasileira, 2016.

SEVERINO, Antônio Joaquim. Metodologia do trabalho científico. 23. Ed. São Paulo: Cortez, 2007.

SILVA, M. A.; NASCIMENTO, K.A.S.; MORAIS, M. O.; CASTRO, J.A.F. Ensinando e aprendendo Trigonometria com o suporte do Laptop educacional. In: XVI ENDIPE - Encontro Nacional de Didática e Práticas de Ensino - UNICAMP - Campinas – 2012

TAJRA, Sanmya Feitosa. Informática na Educação: Novas ferramentas pedagógicas para o professor na atualidade – 8. Ed. Rev. E ampl. – São Paulo: Érica, 2008.

TEDESCO, J. C. (Org.). *Educación e novas tecnologias: esperança ou incertezas*. São Paulo/Buenos Ayres/Brasília: Cortez/Instituto Internacional de Planeamiento de la Educación/UNESCO, 2004. p. 11.

TEIXEIRA, A. G. D. Um levantamento de percepções de professores sobre a tecnologia na prática docente. *Linguagens e Diálogos*, v. 2, n. 1, p. 159-174, 2011.

VALENTE, J. A. Informática na educação: conformar ou contornar a escola. Perspectiva. Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, n. 24, 1995.

VALENTE, José Armando (org). O computador na sociedade do conhecimento. Campinas: UNICAMP/NIED, 1999.

VALENTE, Jose Armando. O computador na sociedade do conhecimento. Campinas: Unicamp/Nied, 2003.

VALENTE, José Armando. O uso inteligente do computador na educação. *Revista Pátio*, Ano 1, n. 1, mai-jul. 1997.

YOUSSEF, Antonio Nicolau; FERNANDEZ, Vicente Paz. Matemática: Conceitos e Fundamentos: Volume 01 – São Paulo: Scipione, 1993.

YOUSSEF, Antônio Nicolau. Matemática: Ensino Médio, volume único/ Antonio Nicolau Youssef, Elizabeth Soares, Vicente Paz Fernandez. – São Paulo: Scipione, 2005.